

解説

ヤマトによる機械翻訳†



蓼沼良一†

1. まえがき

自動計算機を用い、言語の翻訳を行わせようという研究は、第2次大戦後、間もなく始められた。この研究は、途中、機械辞書などの段階を経て1954年、ロシア語から英語への自動翻訳が発表された。単語数が260語程度の辞書を持ったもので、Georgetown大学とIBMとの協同によるものである¹⁾。各国においても自動翻訳の研究が行われ、ソ連では1956年に自動計算機 BESM による英語からロシア語への自動翻訳が発表された。

我が国においては、電電公社通信研究所の喜安善市、九州大学の田町常夫、防衛庁の坂井二郎の諸氏らが研究されていた。電気試験所（現電子技術総合研究所）では1957年頃、筆者が調査を始めた。この頃は、言葉も Mechanical Translation, Automatic Translation, Machine Translation などとあり、日本語でも自動翻訳、機械翻訳などで、一定していなかった。

機械翻訳に必要な自動計算機は、当時の電気試験所では、物理部の継電器式の ETL Mark-II と、電子部のトランジスタ式の ETL Mark-IV とが対象になるだけであった。そこで、まず、同じ部の Mark-IV について可能性を検討した。

以前に、通産省から、産業連関分析に関係して20～30元の連立方程式を解きたいという要望があった。Mark-IVの記憶容量は、初め500語であったと思う。したがって、係数行列を変形させる消去法や掃き出し法では、記憶容量が不足で解けない。他の解法と考えると Gauss-Seidel 法なら、係数行列を変形しないから、使えそうである。そこで、係数行列は紙テープを用い、これを繰り返して読む方法を考えた。

この方法は、紙テープが短いときには、なんとか使えたが、大きな行列では、失敗に終わった。それは、当時の紙テープ読取機が機械式である上、テー

プの掛け方が悪いと読み損いをしたり、テープを破損したりしたためである。こんな経験から、Mark-IVでは、英単語200語くらいでも、安定な結果は得られないと判断した。

これに対し ETL Mark-II では、外部記憶装置として、幅10cm くらいのテープを用い、安定な読取装置を持っていた。しかし、プログラムも外部記憶式なので、演算速度に制約があった。結局、機械辞書の段階までが限度であると思われた。このような調査から、大容量の専用計算機が必要であることがわかった。

その年の暮、和田弘電子部長（現日本アルゴリズム株式会社社長）から機械翻訳の研究が提案された。計算機関係は高橋茂回路課長（現筑波大学教授）、渡辺定久技官、松崎磯一技官（現日立生産技術研究所）、プログラム関係は筆者、喜多（現五十嵐）実子技官、栗田慶子技官（現主婦）が担当し、総指揮は和田部長が執ることになった。こうして機械翻訳専用機「ヤマト」が出来上り、1959年1月に、初めて英文和訳をすることが出来た。

研究の当初では、英語の科学技術論文を対象とするつもりであったが、和田部長の指示で、中学校程度の英文とした。この変更は正しかったようで、その後の機械翻訳の状況からみると、当初の方針では、この研究は出来なかったように思う。

2. 英単語の検索

翻訳過程を英単語の検索、英文構造の分析、日本文への変換、訳文の作成の4段階にわけ、プログラムをこれに対応させて説明する^{2),3)}。

翻訳における最初の作業は辞書引きによる英単語の検索である。英語は屈折語の性質があるので、文中では屈折形として現われる。すべての屈折形を辞書に登録するのでは、記憶容量が大きくなりすぎるので、検索時間はかかるが、規則的な屈折形は除くのが有利である。しかし、あまり複雑な規則によるものは、屈折形のまま、辞書に登録した方が、かえって有利になる。

† Machine Translation by YAMATO by Ryoiti TADENUMA
(Department of Electronic Engineering, Yamanashi Univ.).

†† 山梨大学工学部電子工学科

屈折による語形変化の他に、接辞などによる派生形もある。接辞のうち、接尾辞によるものは、屈折形の扱い方とほとんど同じなので、これらを一括して語尾変化として扱った。

文中に現れた語形を変化形、辞書に登録してある語形を原形と名付けることにする。変化形から原形を決める方式は2通り考えられる。

(1) 変化法

各原形には、許される語形変化の規則が定まっているので、その規則によって変化形を作り出し、文中の語と比較する方法である。

(2) 復元法

語形変化の規則から原形を再現し、辞書にある語形と比較する方法である。

ヤマトのプログラムでは、語尾の形から語形変化の規則を推定し、原形を復元するという中間の方式を用いた。この詳細は、後で述べる。

英単語辞書における語の配列にはABC順、頻度順などが考えられるが、プログラム検査の便をも考え

(1) 品詞別に作る

(2) 品詞ごとのなかはABC順に作る

という方針にし、後の追加を考慮して、品詞ごとに余裕をもたせた。しかし、この余裕も不足し、乱れた部分が生じてしまった。

品詞の並べ方は頻度を考えて人称代名詞、形容詞、副詞、前置詞、感嘆詞、疑問詞、名詞、動詞の順にした。名詞、動詞を最後に置いたのは、頻度でなく、補充の便のためである。

訳語は、品詞ごとに1つずつ対応させた。したがって品詞が変れば訳語も変るが、品詞が同じときは1つしかない。たとえば

spring: (動) トビハネル, (名) ハル

の区別はできるが

spring: (名) ハル, バネ, イヅミ

は“ハル”しか選べない。

原形を決めるために、英単語辞書の他に、語尾辞書を用意した。屈折は語尾変化によるものだけに限定したので、母音変化による feet, teeth などは、そのまま英単語辞書に登録してある。

語尾辞書には変化形から原形を復元させるための規則が書いてある。この規則は8通りを考え、各語尾に対応させてある。たとえば“er”は2型の規則で、2型は

1. 語尾を落して単語辞書を引く

2. 辞書になれば、“e”を加えて辞書を引くという処理をする。これで原形が見つからなければ、この変化形は未知の単語として扱う。

語尾辞書には品詞の変化も登録してある。接尾辞が付くと品詞に変化を来たするのが普通で、たとえば、動詞に“er”が付けば名詞になるごとくである。屈折では品詞の変化はないが、たとえば、“s”は名詞単数を複数にし、動詞は3人称単数現在に規定し、いずれも、文法上の働きを制限している。これらを一括して、実効品詞、それに対し、原形の品詞を原品詞と名付けた。

これより、品詞変換の表は、原品詞と語尾との組合せで構成出来る。

品詞変換表: (語尾) × (原品詞) → (実効品詞)

語尾処理は、原形の推定が出来ただけでは充分でなく、品詞変換表によって実効品詞が定まるかどうかを確認しなければならない。実効品詞が決められないときも未知の単語として扱う。

語尾辞書は翻訳プログラムを簡単にするため、たとえば“ers”のように、接尾辞“er”と屈折語尾“s”との結合したのも登録してある。したがって、品詞変化表等も、複合したものを登録する必要があった。

変化形から語尾をとって原形を求めるとき、語尾を出るだけ長く定める方法と、原形を長くする方法とがある。はじめは、語尾処理なので、語尾を優先し、長くするというプログラムを作った。その結果は、“flower”は“ハナ”と翻訳できるが“flowers”はナガレルモノ”となってしまう、その理由に苦しんだことがある。もちろん

flowers = flow + ers

と分解されたため、ヤマトでは、原形を長くするという方式に変えた。

辞書引きにおいて、大文字は小文字に直すという処理も必要である。ただ、この結果、Stone氏が“イシ”になったり、

B is for baby,

は翻訳できるが

A is for apple,

は駄目であるということになった。文字Aが不定冠詞とされたためである。

3. 英文の構造

単語辞書が引きおわれれば、語句の分析に入る。語句としては慣用句(熟語)、動詞句、名詞句、副詞句を

対象とした。形容詞句は、中学1年生では、名詞の修飾にしか出なかったので、名詞句の中で扱った。

(熟語)

熟語の処理は、熟語辞書を用意し、辞書引き法で扱った。熟語の定義ははっきりしたものではなく、そのまま翻訳すると、日本語にならないものといった程度である。

good morning : ヨイ アサ→オハヨウ

look at : ニオイテ ナガメル→ヲ ミル

have a cold : ツメタサラ モツ→カゼラヒク

この定義にしたがい、熟語辞書は訳語の番号列として作った。英単語の検索が終ると訳語の番号が定まるので4語の番号列を作り、熟語辞書を引く。ないときは、長さを変えて、辞書引きを繰り返す。あれば、熟語の実効品詞、訳語に置き換えるという順序で、熟語処理が終る。

(動詞句)

動詞句は、中学1年の範囲で、助詞と進行形だけを扱った。

動詞句 = 助動詞 + (副詞) + 動詞原形
= be 動詞 + (副詞) + 動詞進行形

助動詞の役目は本動詞に意味を補うものであると考え、訳文を作るまで除いて分析を進める。日本語を作るとき、本動詞の後に再現させるという扱いをした。

can swim : オヨグ コトガデキル

must swim : オヨガ ネバナラヌ

進行形の扱いも殆んど同じようにして出来る。過去分詞も、同じ方法で良いだろうとしていた。

(名詞句)

名詞句は、指示形容詞、代名詞所有格、名詞所有格で始まるものと、前置詞 of で構成されるものに限った。

名詞句 = 指示形容詞 + (単純副詞) + 形容詞
+ 名詞
= 指示形容詞 + (形容詞) + 形容詞
+ 名詞
= 代名詞所有格 + (形容詞) + 名詞
= 名詞所有格 + (形容詞) + 名詞
= 名詞句 + of + 名詞句

ここに、形容詞とは性質形容詞か数量形容詞かである。

形容詞 = 性質形容詞 | 数量形容詞

前置詞 of を含むものは、訳語を作るとき、語順を逆にする必要があるので、構造が決まったとき、逆に

しておき、訳文作成のときには、そのまま扱えるようにした。

some of them → them of some

(副詞句)

副詞句は、前置詞と名詞句とで作られるものとした。

副詞句 = 前置詞 + 名詞句

この構造の語句は形容詞句とした方が良い場合もあるが、ヤマトでは副詞句として扱った。たとえば

I give you some eggs in my hands.

では形容詞句としてないので

ワレガ ナレニ イクラカノ、タマゴヲ ワレノ
テ ノナカニ アタエル

と翻訳される欠点があった。

(文型)

語句の分析が終れば英文の構造を決める処理を行う。英文の構造は、動詞を中心とし、動詞は自動詞、他動詞、授与動詞にわけ、これに there is 型を加えて、9種類の基本型を設定した。

文 = 名詞 + 完全自動詞

= 名詞 + 不完全自動詞 + 名詞

= 名詞 + 不完全自動詞 + 形容詞

= 名詞 + 完全他動詞 + 名詞

= 名詞 + 不完全他動詞 + 名詞 + 名詞

= 名詞 + 不完全他動詞 + 名詞 + 形容詞

= 名詞 + 授与動詞 + 名詞 + 名詞

= 名詞 + 授与動詞 + 名詞

= 副詞 + 不完全自動詞 + 名詞

最後の型で、副詞とあるのは there, here などである。

この基本形を基にして、命令文、感嘆文、疑問文など54種の型を用意した。いずれも、構成要素は4個以下であって、この表を文型表と名付けた。

さて、語句の分析が終った英文は、文型に不十分な副詞は除き、文型を作る。除いた要素は、訳文における位置を考え、次の3種類にわけておく。

文頭 : Now I am going to school

I have any pets, too.

動詞の前 : We sometimes go to our uncles farm.

動詞の後 : I can not speak in English.

文型が出来れば、文型表を引いて、英文の構造を決めるが、文型表にないときは、語句の分析にもどらず、翻訳不能文として処理した。

翻訳機ヤマトには、辞書を引くという命令が3種類

意してあったので、英単語辞書、語尾辞書、熟語辞書の検索は簡単にできた。その他の句や文型の決定には、この利点が使えなかったので、プログラムが面倒になったところがある。ゆっくりシステムを検討し、必要なサブルーチンを用意する意識もなかったし、開発を急いだことも影響している。

翻訳を、文法規則をそのまま使うか、表の形によるかは、議論のあるところと思う。表によるときは、修正が簡単に出来て都合がよいが、安易に追加してしまう欠点もあった。

4. 和文への変換

文型表の照合が終り、文型が決まれば、語順の変換を行う。これは文型に対応する変換と、語句に関する変換とに分れる。

(文型の変換)

文型表には、その文型に対応する和文の語順が示してあるので、それに従い、語句の入れ替えを行う。表には助詞の位置や、副詞の位置も示してあるので、それらの挿入も行う。変換の形式は COMIT 流に表わせば、つぎの如くなる。

名詞+完全自動詞=1+ガ+副詞+2

名詞+不完全自動詞+名詞=1+ガ+副詞+2+2

名詞+完全他動詞+名詞=1+ガ+3+ヲ+副詞+2...

たとえをあげれば、次のようになる。

I go to school:

1+ガ+(to school)+go

I am a boy, too:

1+ガ+(too)+a boy+am

I have a book:

1+ガ+a book+ヲ+have

この方法の最大の欠点は、不完全動詞の補語に対して、助詞の指定が出来なかったことである。たとえば不完全自動詞 meet に対し

I met him near the park:

1+ガ+(near the park)+him+met

となり、補語 him に対する助詞が付けられない。

この欠点に対しては、meet に対して、助詞まで含めた“トアウ”という訳語を対応させて処理した。この原因は、補語に対する助詞が1つに統一出来ず、動詞によって異なるためである。

(句の語順)

前置詞を含む名詞句や副詞句は、英文の分析のとき

に、語順を変更しておいたので、そのまま復元しておけば、和文の語順になる。

some of them: them of some

in my hands: my hands in

また、英文の文型を作るとき除いた語句は、指示に従い、文頭においたり、否定詞 not の如く動詞の後においたりすれば、和文の語順に従った文が出来上り、変換が終了する。

I have some eggs in my hands:

1+ガ+some+eggs+ヲ+my+hands
+in+have.

正確には、語尾処理が行われているので、

eggs=egg+s

hands=hand+s

という形である。

5. 訳文の作成

日本語の順に並んだ英単語列に対して、その訳語を対応させて行けば、訳文が出来上る。この処理は、語尾処理に対する訳語の追加と活用とが中心になる。

(語尾の訳語)

語尾変化に対する訳語は、語尾に対する語の追加と活用とであるが、活用は訳文全体に対するときに行えるので、語の追加だけを行えばよい。

語尾に対する訳語の追加は表の形で与えたが、その内容は次のようなものである。

動詞+er=1+モノ

形容詞+er=モット+1

副詞+er=モット+1

動詞+s=1

名詞+s=1

動詞+ing=1+ツツアル

動詞に“er”は“ヒト”とする方が適当な場合もあるし、新しい訳語が必要な場合もある:

read+er=1+ヒト

=1+モノ

=ヨミトリ ソウチ

また、名詞に“s”の場合も

friend+s=1+タチ

country+s=1+1

book+s=イクツカノ+1

などが考えられたが、その選択をする方法が求められなかったので、上述のような形のみに限定了。

動詞に“ing”は、活用を必要とする場合であるが、

前にも述べた如く、この段階では、その処理は行わない。

read + ing = ヨム + ツツアル
→ ヨミツツアル

語尾に対する訳語の追加が終ると、文はつぎのような形になっている。

I am the fastest runner in our class
= I + ガ + our + class + in + the
+ モットモ + fast + run
+ モノ + am

(活用)

日本語の用言は屈折語的な性質があり、次に来る語によって、いわゆる活用という語形変化をする。中学1年程度の英文では、形容詞、形容動詞の活用は、それ程必要としなかったので、ヤマトでは動詞の活用と“be”に対する訳語となる助動詞“ダ”の活用だけを扱った。動詞の活用は、5段、1段(上、下)、カ変、サ変にわけ、活用形は未然、連用、終止、連体、假定、命令と意志(ウ)とした。5段活用の連用形には音便があるが、すべて省略した。

活用の処理は、語末の文字の変更、追加、削除の組合せで行える。文字の変更については、カタカナ文字を50音順に符号化してあるので、数の加減だけでできた。

活用の規則を表わすため、±〈数〉は語末の文字への加減算、±〈字〉は語末への文字の追加、削除を表わすとする。この記法を用いて活用を示したのが表-1である。なお、これは終止形を基にしたものである。

助動詞“ダ”に対しては、直接、活用形を用意した方が簡単なので、最後の列をそのまま用いている。この点は、助動詞などが増えたとき、統一して扱える方が便利である。この表で、命令形を“デアレ”とせず、“デアル”とした理由については、後に説明する。

(接続)

日本語では活用を行うとき、どの活用形となるかは次の語との関係で定まる。これを接続の型と名付けた。接続とは、語が前にある語に対して、どのような活用形を要求するかを示すものであるから、用言や体言はそれぞれ、連用形や連体形を要求しているのは明らかである。したがって、助詞や助動詞などに対して示せば充分である。

ヤマトに用いた接続の型は

接続型 = 未然、連用、終止、連体、假定、命令、

表-1 活用規則表

	5 段	1 段	カ 変	サ 変	ダ	
未 然	-2	-ル	-ル+2	-ル-1	+3	デ
連 用	-1	-ル	-ル+1	-ル-1	+ツ	ダッ
終 止						
連 体						
仮 定	+1	+1	+1	+1	+3+アレ	デアレ
命 令	+1	+2	-ル+2+イ	-ル-1+ロ	+3+アレ	デアル
ウ	+2	-ル+ヨ	-ル+2+ヨ	-ル-1+ヨ	+ロ	ダロ

意志(ウ)、中止

の8通りとした。中止形とは

read and write : ヨミ ソシテ カク

における and の如く、中止形を要求することである。実際には連用形でも充分で、簡単には、終止形でもさしつかえないし、プログラム上でも、利用しなかったと思う。

(文の性質)

文はその性質により平叙文、疑問文、命令文、感嘆文の4種にわかれる。ヤマトでは、これを文末に助詞“カ”、“ベシ”、“ヨ”を付けることで区別した。

Is this a book? : コレガ ホン ダカ

Write your name : ナレノ ナマエヲ カクベシ

How fast he runs : カレガ イカニ ハヤクハシルヨ

これらの助詞は、いずれも文型辞書に対応して、追加するもので、接続の型は、すべて終止形を要求するものになっている。

文の性質は助詞で表わすことにしたのは、プログラムを簡単にするため、これにより、命令形を不用に出来た。あるいは、命令形は終止形で置き換えられたとも考えられる。これが前に、“ダ”の命令形を“デアル”とした理由である。

感嘆文用の助詞は“ヨ”としたが、助詞に執着せず、“コトヨ”とした方が自然に近かったと思う。

6. プログラムの改良

これまでの説明は、1959年1月、ヤマトにより最初の英文和訳が出来たときの翻訳方法である。このときのプログラムの翻訳能力は、中学校1年生の1学期程度の英文で60点くらい、1年全体では30点くらいであったと記憶している。

動詞は1個しか含まない単文の範囲、語の多義性は無視するという条件でも、翻訳能力が低いという原因をあげると、つぎのような点が目についた。

(句の不足)

追加すれば良いと考えられる規則と、その対象例をあげてみる。

名詞句=名詞+名詞

I am Jack Johnes.

My sister Emily is seventeen.

名詞句=the+形容詞

I am the tallest of three.

形容詞句=前置詞+名詞

It is on the desk.

形容詞句=形容詞+of+名詞

She is fond of art.

副詞句=副詞+of+名詞

I like music best of all.

慣用句=名詞+形容詞

It is three meters long.

(接続詞)

接続詞の扱いは面倒なので、扱わなかった。その結果、次のような文は訳せない。

I have a father and a mother.

Which can run faster, you or I?

(省略文)

文の要素が省略してあると、文型表と照合できないので、扱えない。たとえば、

Yes, I have.

No, it is not.

は、目的語あるいは補語の省略してある文である。

(誤訳)

訳文は出来たが、誤訳となっている例もある。

Please come this way.

ドウゾ コノ ミチガ クルカ

名詞句 this way を主語と判断し、疑問文として扱った結果である。this way を副詞句と出来れば、正しく訳せたであろう。

How many brother have you?

イカニ タクサンノキョウダイガ ナレヲ モツ.

主語と目的語とを取り違えた結果である。how は疑問詞であることを用いれば、訳せたものであるが、単なる副詞として扱ったためである。

ヤマトのプログラムでは、文の性質を表わす文末の記号？、！などは無視している。この記号も利用すれ

ば解決できるかも知れない。しかし、動詞がたくさん現われる複文などに利用できるかどうかは、よくわからないので、利用しないという方針で進んだ。

ヤマトの翻訳能力を高めるため、まず、動詞が1個しかない単文の範囲での、プログラムの改良を行った。その結果、1962年頃には、1学期の範囲で90点、1年生では60点くらいの能力に出来た。

一方、動詞が2つ以上含まれている複文、重文、分詞構文、不定法、関係詞などの検討を進めた。五十嵐技官が、単文翻訳のプログラムを繰り返し使うという方法で、翻訳プログラムを開発した。このプログラムは、中学1年生の範囲では90点以上の能力のものであった⁴⁾。

7. プログラム

(プログラム形式)

ここで、翻訳プログラムでない、狭い意味のソフトウェアの紹介をしよう。ヤマトの記憶装置は低速磁気ドラム(3000 rpm)だけであった。したがって、平均アクセス時間は10 ms と非常に遅いので、IBM 650のように、命令語は、次の命令語の位置を指定する1+1 アドレス方式になっていた。

この方式は、命令語をうまく配置すると、ドラムが1回転する間に、数ステップが実行でき、処理時間を短く出来る特長がある。ヤマトの命令語は

命令語=操作部+次の番地+番地部

という形で、それぞれ、6ビット、12ビット、12ビット、計30ビットになっていた。

当時のプログラム技術は、コンパイラ、アセンブラが、それほど普及しておらず、EDSAC 以来の相対番地法やプレセットパラメータ法程度であった。

ヤマトでは、プログラム方式を十分に検討する時間がなかったので、慣れていた相対番地法により作成することにした。命令語は16造語で書くことにしたが、プリンタの符号が不足し、ローマ字が使えなくなった。そこで、6個のギリシャ文字 $\alpha, \beta, \gamma, \delta, \epsilon, \pi, \theta$ を用い、16進数字とした。

16進数字=0|...|9|\alpha|\beta|\gamma|\delta|\epsilon|\pi|\theta

番地部の性質を表わす記号も、つぎのように、カタカナを用いた。

ウ:相対番地, エ:絶対番地, オ:始まり等

この方式は、後に、自己相対番地、プレセット、パラメータなどへと拡張した。

相対番地法で命令語を表わしたので、1つの命令語

は10字で出来ていた。

◇◇ ◇◇◇◆ ◇◇◇◆

◇：16進数字，◆：カタカナ

プログラムは、パンチの誤りを見付け易くするため、面倒でも、すべて、この形式に統一した。後に、光電式テープ読取機が使えるようになってから、有効数字だけでよいように変更した。

(INITIAL ORDER)

プログラムの初期設定は、INITIAL ORDER 方式にて行った。すなわち、翻訳プログラムPを計算機に読み込むには、プログラムQが必要である。プログラムPの1命令は10字と決めてあるので、プログラムQは、プログラムPよりはるかに簡単である。Pは1500ステップくらいあるが、Qはヤマトでは30ステップであった。

このプログラムQ自身は、6字で1命令語が構成できるので、Qをテープにしておけば、それを読むプログラムRは、Qより簡単に出来る。ヤマトでは、プログラムRを7命令、1命令語は3字にすることが出来た。

プログラムRは、もう簡単化出来ないものとし、これだけは、人手によって、計算機に記録させた。これも後に、テープにすることにより、人手による部分を非常に減らす方式を五十嵐技官が考案した。

(高速化)

ヤマトの命令語は1+1アドレス方式であるから、命令語の配置を適当にすれば、翻訳時間をかなり縮めることが出来るはずであった。当初は、翻訳プログラムを作ることに専念したので、その余裕がなかったが一応、翻訳が出来たので、この問題も検討した。

当時、IBM 650にはSOAPというシステムが開発されていて、一応の成果は上っていたようである。ヤマトでは、当時Bellmanの動的計画法が紹介されていたので、これを使って、最適配置が求められないかと検討した。この方法は成功できなかった。

これとは別に、入出力命令や辞書引きのように、時間のかかる命令語は無視するようにして、最適化する方法を五十嵐技官が考案した。実験例では、数分の1の時間で処理できたように憶えている。

8. あとがき

ヤマトによる機械翻訳の研究は、中学1～2年程度

の範囲ならば、一応の成果があったと思う。しかし、もっと上級の、さらには、高校程度には進めなかった。これは、翻訳が語形論、構文論程度では扱いきれないという面があり、初めに考えたほど、簡単な問題ではないということによるものである。

このような本質的なことの他に、ヤマトの研究には、重大な弱点があったと思う。それは、プログラムを機械語で書いたことである。簡単なプログラムのうちはこれでも済むが、1500から2000語を超えるときは、改良等が不可能になる。インタプリタを開発すべきであったと思う。

この頃、通産省の調査統計部に、日本電気の2203というドラム型計算機が導入された。このプログラムの相談をうけ、その業務内容から、行列計算のインタプリタを開発したことがあった。これは、次の機種に変わるまで利用されていたようである。

翻訳も、一応、訳文が出た時点で、必要な操作を分析し、インタプリタを開発すればよかったと思う。これは、後から出て来る下司の智恵かも知れない。

ヤマトによる最初の訳文はI like music に対するものであることを和田電子部長が憶えておられた⁹⁾。しかし、誤配線があってというのは、そうでなく、次のような状況であった。

ヤマトに英文を入れたが、いつまでたっても訳文が出ないでいた。丁度、高橋回路課長がおられ、計算機は止まっていると言われた。それで、検査用に停止命令を入れておいたことを思い出した。この命令を除いたところ、初めて、訳文が出て来たものである。

参 考 文 献

- 1) Locke, W. N. and Booth, A. D.: Machine Translation of Languages, p. 243, The Technology Press of MIT, New York.
- 2) 蓼沼良一: 電子計算機による英文和訳の研究, p. 72, 電気試験所研究報告, 第624号(昭36年12月).
- 3) 蓼沼良一, 五十嵐実子: 電子計算機による英文和訳の研究(II), p. 79, 電気試験所研究報告, 第631号(昭37年11月).
- 4) 五十嵐実子: 電子計算機による英文和訳3, p. 26, 電気試験所研究報告, 第633号(昭和37年7月).
- 5) 和田 弘: 日本のコンピュータ開発の揺籃期, 電子通信学会誌, 第65巻第10号, pp. 1040-1045(昭57年10月).

(昭和57年12月8日受付)

