

留学生のための「わかりやすい自動車工学日本語」

古川竜治

1. はじめに

自動車整備技術を学ぼうと本学に入学した外国人留学生にとって、1年生の授業開始当初からぶつかる“日本語の壁”は、予想外に大きいようである。この問題を少しでも解決するために“留学生がわかりやすい日本語表現とは何か”という研究にとりくむ中で、長岡技術科学大学が平成22年度の「文部科学省 質の高い大学教育推進プログラム(教育GP)」で取り組んだ《UD(ユニバーサル・デザイン)に立脚した工学基礎教育の再構築》の成果物¹⁾を、長岡技術科学大学のご好意により入手することができた。このプログラムは、工学系大学で学ぶ留学生のための日本語教育についての貴重な研究で、その成果は本学の留学生に対する日本語教育においても非常に有益であると感じた。

今回、この長岡技術科学大学の成果物(以下「UD」とする)をもとに、“自動車工学を学ぶ留学生にとってより理解しやすい日本語表現とはどのようなものか”という観点から、本学国際自動車工学科1年生が初めて手にする自動車工学の教科書のひとつである『基礎自動車工学』²⁾の一部を、留学生にとってわかりやすい日本語表現にリライトする試みをおこなった。

2. 留学生にわかりやすい日本語表現のガイドライン

『基礎自動車工学』の日本語表現を留学生の視点から見た場合、その“難解さ”の一例として、

- ①専門用語の多さ……日本語能力試験N2までで学ぶ約6,000語の語彙にまったく含まれない“自動車専門用語”。意味はもとより、読み方も難解
- ②いわゆる“かたい”文書表現……普段慣れた話し言葉とは異なる“書き言葉”表現、まわりくどい表現、漢語の多用
- ③日本語独特の表現……主語・述語のあいまいさ、受身動詞文の多用、長い名詞修飾節、長い複合名詞、容易な語順の組み換えなど日本語文特有の表現方法などがあげられる。

では、「UD」の中の、「わかりやすい文章を書くためのガイドライン」³⁾(以下「ガイドライン」とする)を次にあげてみる。

1. 読み手がわかる言葉を使う

2. 必要のない言葉は使わない
3. できるだけ能動態を使う
4. 名詞の連続を避け、動詞を使う
5. 文章が複雑になるときは、表やリストを使う
6. 重要なポイントは、肯定文で書く
7. 相互参照や注は最小限にする
8. 句読点や約物は正しく使う
9. 日本語の基本的な語順を守る
10. 読点は規則に従って打つ
11. あいまいな文を減らす

3. 『基礎自動車工学』の日本語表現分析

本稿では、リライトを行う前にまず『基礎自動車工学』の一部(p10~p47)の日本語表現の分析をおこなった。この部分は「第1章 自動車の概要」の一部および「第2章 自動車の構造」にあたり、国際自動車工学科留学生在が1年次に授業で主として学ぶ内容である。

今回の分析では、まず「ガイドライン」も参考に留学生在が日本語の文を読解するにあたり難しいと感じるであろうポイントを7つとりあげ、それぞれその出現数を調査した。結果は表1の通りであった。なお、該当範囲における文の総数は218文であった。

- ・受身動詞節(文)……145箇所
- ・名詞修飾節……179箇所
- ・1つの述語に2つ以上の文節がかかる文……16文
- ・1文が50字以上の文⁴⁾……122文
- ・「これ・それ・あれ」などの指示語……17箇所
- ・主語・述語関係が不明瞭と思われる節(文)……6箇所
- ・連用中止形(並列・順序・対立関係などをあらわす)……100箇所

以上の調査結果により、以下のような“特徴”が判明した。

1. 「受身動詞節」, 「名詞修飾節」, 「連用中止形」が頻出する
2. 半数以上の文が、意味理解のうえで“長い”と感じられる
3. 主述関係が不明瞭、また述語に2つ以上の節がかかる文は少ない
4. 「こ・そ・あ」などの指示語の出現は少ない

結論として、工学系の教科書ということもあってか、3, 4の特徴に見られるように全体としては文の基本構造は比較的単純で主述関係もはっきりし、また指示語も少ないのでわかりやすいといえる。ただし、中国語などと比べて日本語は受身表現を多用すること、また名詞修飾節が長

表1 『基礎自動車工学』日本語表現分析

『基礎自動車工学』p10~p47	受身動詞節 (文)	名詞修飾節	一つの述語 に2つ以上 の文節がか かる	1文が50字 以上の文	文の理解の ための重要 な指示語 (こ、そ、あ)	主述関係が 不明瞭な節 (文)	連用中止形 (並列・対 立・順序)	文の総数
第1章 自動車の概要	6	22	4	15	0	0	2	30
第2章 自動車の構造								
1 自動車の構成	1	8	1	1	0	0	0	2
2 エンジンの原理	11	11	0	11	2	0	10	16
3 ガソリンエンジン	1	2	1	2	0	0	2	4
1) エンジン本体	5	0	0	2	0	0	3	4
2) 潤滑装置	11	2	0	3	2	1	2	6
3) 冷却装置	5	5	0	5	1	0	5	7
4) 燃料装置	7	12	1	7	1	1	6	9
5) 吸排気装置	3	6	2	3	0	1	0	4
6) 排出ガス浄化装置	2	1	0	2	1	0	0	3
7) 電気装置								
(1) バッテリー	1	2	0	2	0	0	1	2
(2) 始動装置	3	1	0	2	1	0	3	4
(3) 充電装置	4	1	1	2	2	1	3	3
(4) 点火装置	11	10	1	5	3	0	4	8
4 ジーゼルエンジン	0	1	0	1	0	0	1	2
1) 燃料装置	7	7	1	5	0	0	4	6
2) 予熱装置	3	5	0	2	1	0	3	5
5 動力伝達装置	1	2	0	1	0	0	0	2
1) クラッチ	2	6	0	4	0	0	1	5
2) トランスミッション	9	15	1	5	1	0	4	11
3) プロペラ・シャフト及びユニバーサル・ジョイント	4	2	0	3	0	0	4	4
4) ファイナルギヤ及びディファレンシャル	5	2	0	2	0	0	4	3
6 アクスル及びサスペンション	1	3	0	2	0	1	1	3
1) 車軸懸架式	2	2	0	2	0	0	2	2
2) 独立懸架式	2	4	0	2	0	0	2	2
3) 二輪自動車の懸架方式	1	1	0	2	0	0	3	2
7 ステアリング装置	2	6	1	3	0	0	5	4
8 ホイール及びタイヤ	2	4	1	2	0	0	3	5
9 ホイール・アライメント	1	0	0	1	0	0	1	2
10 ブレーキ装置	13	11	0	8	0	0	6	13
11 フレーム及びボデー	5	7	0	4	2	1	3	5
12 灯火装置	5	3	0	4	0	0	0	11
13 計器及び警報装置								
1) 計器	2	7	0	1	0	0	1	6
2) 警報装置	2	1	0	1	0	0	0	11
14 安全装置	0	2	1	2	0	0	1	2
15 付属装置	5	5	0	3	0	0	10	10
合計出現数	145	179	16	122	17	6	100	(218)

くなると文の構造が複雑になるなど、文章読解に大きな負担を生じさせている可能性が高い。

次に「文型・文法の種類」および「文(節)の接続関係」について調査をおこなった。その分析結果はそれぞれ表2と表3である。

「文型・文法の種類」については、まず出現数としては45種類で、日本語教育の初級や初中級レベルで学ぶものもいくつか含まれている。またその用法は、“方法・原因/理由・目的・条件”などを表すものが多く、全体の約80%を占めている。全体から受ける印象としては、文型・文法の難易度のみからいえば日本語能力試験N3レベルの学生でも充分理解可能なレベルであろうかと思われる。

また「文(節)の接続関係」については、その用法(意味)が“並列、追加、選択、帰結(結果)”をあらわすものに限られているといってもよく、よって出現する接続詞等の種類もそれほど多くないため、学習する上でさほど困難はないものと思われる。

表2 『基礎自動車工学』文型・文法の種類分析

	文法・文型	回数(1)	回数(2)	回数(3)	用法または意味	
1	～によって	39	67	112	手段、方法、原因、理由	
2	～により	16				
3	～による	10				
4	～ことによって	2				
5	～ため	6	41		原因・理由	
6	～ために	11				
7	～ための	24				
8	～ので	3				
9	～で	1	1		原因・理由	
10	～ような	3	38		38	例示
11	～ように	35				
12	～として	7	12		17	役割、目的
13	～としての	1				
14	～としては	4				
15	～ようにした	3		3		目的
16	～できるように	1	2			
17	～できるようにする	1				
18	～とき	3	15	16	(物事が発生する) 時点	
19	～ときに	12			1	ちょうどその時点で
20	～ところへ	1			10	仮定条件(必然の結果)
21	～と	10			3	逆接条件
22	～ても	3	2	15	仮定条件	
23	～場合に	2	2	7	物事の仕組み	
24	～ようになっている	7	7	6	(二つの動作、行為が)同時に	
25	～と共に	6	6	5	複数の動作を列挙	
26	～たり、～たり	5	5	4	(二つのものの変化の)対応	
27	～に応じて	4	4	4	対象	
28	～に対して	3	4	4	傾向(難しい、または易しい)の意味を加える	
29	～に対する	1				
30	～にくい	2	2	3		内容(主題)
31	～やすい	2	2	2		可能
32	～について	3	3	2	比較	
33	～ことができる	2	2	2	二つの物のつながり	
34	～より	2	2	2	相関関係、連動	
35	～を介して	2	2	1	動作を始める	
36	～ほど	2	2	1	(初出話題の)説明	
37	～ようにとする	1	1	1	行為が行われる場所を表す「で」	
38	～という	1	1	1	対比	
39	～において	1	1	1	否定	
40	～のに対して	1	1	1	状態維持	
41	～ず	1	1	1	客観的に見て危険性がある	
42	～たまま	1	1	1	程度	
43	～恐れがある	1	1	1	判断、行動の基準	
44	～ほどの	1	1	1		
45	～をもとに	1	1	1		

表3 『基礎自動車工学』文(節)の接続関係分析

	接続詞等	回数(1)	回数(2)	回数(3)	用法または意味
1	及び	26	26	29	並列(名詞、名詞節)
2	並びに	1	1		
3	かつ	1	1		
4	同時に	1	1		並列(述語等) 両者成立
5	また	18	18	24	追加
6	このほか	1	3		
7	このほかに	2			
8	更に	1	1		
9	なお	2	2	10	補足説明(説明を加える文)
10	又は	8	8		
11	あるいは	2	2	7	選択
12	このため	3	4		
13	このために	1	1		
14	したがって	1	1		
15	これにより	1	1	1	帰結(結果)
16	すなわち	1	1		
17	まず	1	1		
					順序

(注) 上記表2、表3の
 回数(1): それぞれの表現ごとの出現回数
 回数(2): 形が類似する表現の合計数
 回数(3): 用法または意味が類似する表現の合計数

4. 留学生にわかりやすい日本語表現によるリライト

本稿では、上記『基礎自動車工学』の日本語表現の分析をもとに、「ガイドライン」の趣旨に沿って、「わかりやすい日本語」でリライトを試みた。以下の【書き換え例】の文では、今回のリライト部分を明確にするため対象部分に下線を引いた。なお、それぞれの【書き換え例】は、基本的に各項目の「ガイドライン」基準のみにしたがって書き換えているが、適宜他の「ガイドライン」基準も取り入れている場合がある。

4.1 読み手がわかる言葉を使う

【鉄則】：専門用語はそのまま使う

【推奨】：専門用語に振り仮名をつける／ひらがなで書ける語はひらがなで書く⁵⁾

・覚えなければならない専門用語はそのまま使う。そのうえでフリガナをふる。または同じ意味の英単語をつける。

・形式名詞や補助動詞（例：「～の内」「～で良い」「～の様な」等）、代名詞・連体詞・副詞・助詞等（例：「其れ」「絶えず」「及び」「又は」等）は、ひらがなで表記したほうがわかりやすい⁶⁾。

【原文】

「道路運送車両法では、自動車の種別を、普通自動車 小型自動車 軽自動車 大型特殊自動車小型自動車としている。」⁷⁾

【書き換え例】

「道路運送車両法では、自動車の種別を、普通自動車 小型自動車 軽自動車 大型特殊自動車 小型特殊自動車としている。」

【原文】

「これは、自動車の大きさ（長さ、幅、高さ）、構造並びに原動機の種類及び総排気量又は定格出力によって区分したものである。」⁷⁾

【書き換え例】

「これは、自動車の大きさ（長さ、幅、高さ）、構造 ならびに 原動機の種類 および 総排気量 または 定格出力によって区分したものである。」

4.2 必要のない言葉は使わない

【推奨】：二重否定やまわりくどい言い方、不要なくり返し、文末をあいまいにする表現を避ける。
不要な言葉を省く⁸⁾

4.2.1 二重否定表現を避ける

「できないわけではない」「しない者はいない」などの二重否定は肯定文で表す。

例「できないわけではない」⇒「できないこともある」

「しない者はいない」⇒「みんなする」⁹⁾

なお、調査の結果『基礎自動車工学』には、“二重否定表現”は使われていなかった。

4.2.2 文末をあいまいにする表現を避ける

・「～と思われる」「～と考えられる」「～と言われる」「かもしれない」「だろう」などの表現はなるべく使わない¹⁰⁾。

なお、調査の結果『基礎自動車工学』には、工学系の教科書ということもあってか上記のような“文末のあいまい表現”は使われていなかった。

4.2.3 まわりくどい言い方は避ける

・二重否定以外のまわりくどい表現はなるべく使わない。それにより文の長さも短くできる。また、できるだけ簡易な表現に置き換え理解の助けとする。

例「実験を遂行する」⇒「実験する」

「観察の過程において」⇒「観察すると」¹¹⁾

【原文】

「一般に後輪を駆動するようになっている。」¹²⁾

【書き換え例】

「一般に後輪を駆動する。」

【原文】

「化学的に変化させることによって、電気を蓄えたり……。」¹³⁾

【書き換え例】

「化学的に変化させて、電気を蓄えたり……。」

なお、調査の結果『基礎自動車工学』には、上記のような、留学生にとってある意味“まわりくどい表現”が多数使用されており、適宜書き換えの判断が必要である。

4.2.4 「のである」「のだ」を省く

・これらの言葉は、基本的に省いても意味は変わらない。

例「このように、作るということは尊いのである。」⇒「このように、作るということは尊い。」
「エジソンが電灯を発明したのだ。」⇒「エジソンが電灯を発明した。」¹⁴⁾

【原文】

「これは、自動車の大きさ……又は定格出力によって区分したものである。」¹⁵⁾

【書き換え例】

「これは、自動車の大きさ……又は定格出力によって区分した。」

【原文】

「これを適切な時期に……点火するのが点火装置である。」¹⁶⁾

【書き換え例】

「これを適切な時期に……点火するのが点火装置だ。」

4.3 できるだけ能動態を使う

【推奨】：受身の文は半分以下にする

・受身動詞文（または節）は、能動文に比べて文の構造が複雑で留学生にわかりにくい。たとえば、受身動詞文（または節）は“主語”や“動作主”が隠れてしまい、文全体の意味があいまいになりやすい。できるだけ受身動詞文（または節）を使わないほうが留学生には易しい日本語となる。OPE（“Oxford Plain English”）では、受身動詞文が全文章の半分以上を越えないことを勧めている。¹⁷⁾

【原文】

「自動車に用いられるエンジンは、内燃機関の一種である。」¹⁸⁾

【書き換え例】

「自動車に用いるエンジンは、内燃機関の一種である。」

【原文】

「ジーゼルエンジンは、……燃料を高圧で霧状に噴射して着火・燃焼を行わさせる。」¹⁹⁾

【書き換え例】

「ジーゼルエンジンは、……燃料を高圧で霧状に噴射して着火・燃焼を行う。」

なお、調査の結果『基礎自動車工学』には、受身動詞文（または節）が全218文中145箇所ある。これらすべてをとはいわないが、適宜わかりやすい能動文に書き換えることで意味の把握促進に役立つ箇所が多く存在すると考える。

4.4 名詞の連続を避け、動詞を使う

【推奨】：長い複合名詞は避ける／漢語サ変名詞を言い換える。

・長い複合名詞は、留学生にとって理解が難しい。それは複合名詞のそれぞれの部分の間には隠された関係があるからである。一例として、“目的語と述語”関係や、“修飾・被修飾”関係、“動作の手段や方法を表す”関係などがある。留学生にとって、これらの隠された関係を推測し単語の意味を理解するのは困難を伴う場合がある。適宜助詞を追加したり、動詞の形にすると理解しやすくなる。²⁰⁾

・また、日本語の単語総数の約9分の1ともいわれる“漢語サ変名詞（駆動、使用、回転等々）は、適宜意味の同じ和語に変えるとわかりやすい。ただ、漢字圏の出身者は、表記においては漢語をそのまま使ったほうが理解しやすい場合がある。²¹⁾

【原語】⇒【書き換え例】

「動力伝達装置」⇒「動力を伝達する装置」

「可変吸気装置」⇒「吸う空気の量を変えることができる装置」

「燃料蒸発ガス排出抑止装置」⇒「燃料から蒸発したガスが出ていくのを防ぐ装置」

「電子制御装置」⇒「電気でをコントロール（control）する装置」（「電気ををコントロール」ではない）

「操作力軽減」⇒「操作の力を軽くする」

「上下動」⇒「上と下に動く」

「誤操作」⇒「まちがった使い方」

「急制動」⇒「急ブレーキ」

「区分する」⇒「分ける」

「低下する」⇒「下がる」

ただし、専門用語に限っては、ガイドライン1の“専門用語はそのまま使う”にしたがう必要があるので、長い複合名詞であってもそのまま表記し、講義での解説時に別途説明（留学生が正しく理解しているかどうかを確認）する、または脚注等で適宜説明を加える方法等が考えられる。

なお、調査の結果『基礎自動車工学』には、長い複合名詞はそれほど多くないが、やさしく書き換えられる漢語サ変名詞は数多くある。

4.5 文章が複雑になるときは、表やリストを使う

・文章が長く複雑になる場合は“表”や“リスト”を用いてわかりやすくする方法がある。同じ項目が繰り返されるときは“表”が、実験のやり方や作動順序などを示す場合には“リスト”の使用が適当である。²²⁾

【原文】

「1）車両法による分類 道路運送車両法では、自動車の種別を 普通自動車 小型自動車 軽自動車 大型特殊自動車 小型特殊自動車としている。これは、自動車の大きさ（長さ、幅、高さ）、構造並びに原動機の種類及び総排気量又は定格出力によって区分したものである」²³⁾

【書き換え例】（表）

	1) 自動車を《法律（道路運送車両法）》で分ける	《分ける方法》
①	普通自動車	・自動車の大きさ（長さ、幅、高さ）
②	小型自動車	・構造
③	軽自動車	・原動機の種類
④	大型特殊自動車	・総排気量
⑤	小型特殊自動車	・定格出力

【原文】

「バッテリーからの電流によりイグニッション・コイルを励磁させ、ディストリビュータの内部に設けた点火信号発生機構によって作り出された点火信号をイグナイタに送り、イグナイタがこの点火信号によってイグニッション・コイルに流れる電流を断続し、これにより、コイルに高電圧を発生させる。この高電圧は、ディストリビュータ上部の配電機構により各スパーク・プラグに送られ、圧縮されている混合気に点火する。」²⁴⁾

【書き換え例】（リスト）

《点火装置のしくみ》

- ①バッテリーの電流でイグニッション・コイルに磁力をつくる
- ②ディストリビュータの中の点火信号発生機構からの点火信号をイグナイタに送る
- ③イグナイタは、点火信号でイグニッション・コイルに流れる電流をつなげたり切ったりする

- ④コイルに高電圧が発生する
- ⑤高電圧はディストリビュータの配電機構を通して、それぞれのスパーク・プラグに送られる
- ⑥スパーク・プラグで、圧縮された混合気に点火する

4.6 重要なポイントは、肯定文で書く

・否定的表現をなるべく使わないほうがわかりやすい。特に重要なポイントは肯定文で書いたほうがわかりやすくなる。

否定的表現とは、形容詞の「ない」、打ち消しの「ず」、動詞の「否定する」「否認する」など、そして呼応表現の「一人も～ない」「ほとんど～ない」など。²⁵⁾

なお、調査の結果『基礎自動車工学』には、否定的表現はほとんどなく、打ち消し表現「ず」の使用が1箇所（「チューブを使用せず、タイヤの内面に特殊な加工を施して……」p38）見られたのみである。

4.7 相互参照や注は最小限にする

・相互参照や注をたくさん入れると、読み手は自分が今どこを読んでいるかを見失ってしまうため、なるべく少なくする。また入れる場合は同ページの下部や横に入れるなどの工夫が必要。²⁶⁾

なお、調査の結果『基礎自動車工学』には相互参照や注は見られないが、初出の専門用語や複雑な複合名詞などの確認や理解のために、注として重要単語をページの横に書き出すという方法も考えられる。今回のリライトでは、各ページの右側に初出または重要単語を書き出した。

4.8 句読点や約物は正しく使う

・句読点の使い方に注意する。句点（。）、読点（,）、中黒（・）、かぎ括弧（（ ））、その他の括弧（【 】、『 』など）などがある。²⁷⁾

なお、調査の結果『基礎自動車工学』は工学系の教科書で内容が初歩的なこともあり、上記の句読点や約物の使い方不明瞭なところはない。ただ、名詞修飾節が長い文が多く、修飾・被修飾関係を正しく表記するために句読点等の使い方に適宜注意する必要があると考える。

4.9 日本語の基本的な語順を守る

【推奨】：できるだけ基本的な語順を守る／修飾節は、長いものほど前に置く

・日本語は英語等に比べると語順が比較的自由であるが、留学生にとって、逆にその自由さが文の意味を把握する上での障害となっている場合がある。

日本語の基本的な語順「いつ」「どこで」「誰が」「誰に」「何を」「どうする」に気をつけると自然な文として感じられる。²⁸⁾

なお、調査の結果『基礎自動車工学』では、文の語順については大きな問題はないと考えるが、留学生の理解を妨げるような修飾節の問題については以下の4.11であらためて述べる。

4.10 読点は規則に従って打つ

【鉄則】：基本的な語順と違う並べ方で文の要素を並べるときに読点を打つ

2つ以上の修飾節が1つの語にかかるとき、修飾節の境目に読点を打つ

- ・基本的な語順と違う並べ方で文の要素を並べるときに読点を打つ。
- ・読点は2つ以上の修飾節が一つの語にかかるとき、修飾節の境目に読点を打つ。²⁹⁾

なお、調査の結果『基礎自動車工学』では、留学生の理解を妨げるような句読点の打ち方の問題はないと考える。

4.11 あいまいな文を減らす

【推奨】：文はできるだけ短くする／指示語は具体的な語に置き換える

・日本語ではよく主語が省略されるが、主語の省略により、留学生は文の主述関係を把握することが難しくなる場合がある。特に文が長い場合は、それによりさらに文の意味把握が難しくなる。³⁰⁾

【原文】

「オイルは、オイル・ポンプによってクランクシャフトなどへ直接供給される。またシリンダなどへは、インテーク・マニホールドで混合気に混ぜて供給される。」³¹⁾

【書き換え例】

「オイルは、オイル・ポンプによってクランクシャフトなどへ直接供給される。またオイルは、シリンダなどへは、インテーク・マニホールドで混合気に混ぜて供給される。」

【原文】

「吸気装置は、……混合気を各シリンダへ分配するインテーク・マニホールドなどで構成されている。またシリンダ内に空気を強制的に送り込む過給機や、インテーク・マニホールドにバルブを設けてエンジンの運転状況に応じて吸入空気量を変える可変吸気装置などを設けている

ものもある。」³²⁾

【書き換え例】

「吸気装置は、……混合気を各シリンダへ分配するインテーク・マニホールドなどで構成されている。また吸気装置には、シリンダ内に空気を強制的に送り込む過給機や、インテーク・マニホールドにバルブを設けてエンジンの運転状況に応じて吸入空気量を変える可変吸気装置などを設けているものもある。」

・留学生にとって、文の長さとその構成は意味の理解度を左右する条件となるため、長い1文より主述関係がはっきりし修飾節が短い2文のほうが全体の意味を理解しやすい。できれば1文の長さは50字程度を目安としてなるべく文を短くする。³³⁾

この問題を考えるに当たり、まず『基礎自動車工学』では、専門用語などを説明するために名詞修飾節が非常に多く（179箇所）出てくることが特徴にあげられる。修飾節が比較的長いものも多く、これにより修飾、被修飾関係がさらに見えにくくなる。そして文全体が長くなることで主述関係も捉えづらくなり、留学生にとっては意味を把握するうえで大きな障壁のひとつとなっていると考えられる。

【わかりにくい文の例】（以下の が修飾部分、 が非修飾部分）

「点火装置には、トランジスタによってイグニションコイルに流れる電気を断続するトランジスタ式と、センサを用いてコンピュータでパワー・トランジスタを制御して電流を断続するマイクロコンピュータ式などがある。」(p26)

今回のリライトでは、この問題の解決の方法の1つとして、名詞修飾節にあたる部分に色をつけて表示した。それにより、その文の大意を把握したい場合には、その色のついた部分をまずとばして読むことでそれができるようにした。上記の例でいえば、 の部分をとばして読むと以下のようになる。

「点火装置には、トランジスタ式と、マイクロコンピュータ式などがある。」

これによりこの文の大意が把握しやすくなる。その後それぞれのことば（ここでは“トランジスタ式”と“マイクロコンピュータ式”）の説明として の部分を読むことでそのことばの理解が促進される。

また、この問題の解決のもう一つの方法として、以下の例にあげるように長い名詞修飾節をできるだけ使わないようにすることで1文の長さを短くすることができる。またそうすることで、文の中の重要な語句や箇所をより明確に浮かび上がらせる効果があると考ええる。

【原文】

「電子制御装置は、アクセル・ペダルにリンクしてスロットル・バルブの開度位置を検出するスロットル・ポジション・センサ，回転数に応じた吸入空気量を検出するエア・フロー・メータなどを設けており、これらの各種センサからの信号をもとに、エンジンの状態に最も適した燃料の量をコントロール・ユニットで計算して、インジェクションからインテーク・マニホールドなどに噴射し、空気と混合してシリンダに供給している。」³⁴⁾

【書き換え例】

「電子制御装置には、スロットル・ポジション・センサやエア・フロー・メータがある。スロットル・ポジション・センサは、アクセル・ペダルにリンクしてスロットル・バルブの開度位置を検出する。エア・フロー・メータは回転数に応じた吸入空気量を検出する。コントロール・ユニットはこれらの各種センサからの信号をもとに、エンジンの状態に最も適した燃料の量を計算する。その燃料はインジェクションからインテーク・マニホールドなどに噴射される。そして空気と混合してシリンダに供給される。」

【原文】

「安全装置には、一般に、衝突時に運転席、助手席などの乗員の衝撃を緩和するため、シート・ベルトや、衝突時に衝撃が加わると内蔵されたバッグがガス力により展開するエア・バッグ、また、オートマティック・トランスミッション車の誤作動を防止するため、イグニッション・キーをONにした後、ブレーキを作動させないとシフト・レバーが動かないシフト・ロック装置やリバース位置警報装置などがある。」³⁵⁾

【書き換え例】

「安全装置には、一般に、シート・ベルトやエア・バッグ、またシフト・ロック装置やリバース一警報装置などがある。シート・ベルトやエア・バッグは、衝突時に運転席や助手席などの乗員の衝撃を緩和するためのものだ。エア・バッグは衝突時に衝撃が加わると内蔵されたバッグがガス力により展開する。またシフト・ロック装置は、オートマティック・トランスミッション車の誤作動を防止する装置だ。この装置はイグニッション・キーをONにした後、ブレーキを作動させないとシフト・レバーが動かない。」

この名詞修飾節の問題については、以上の二つの方法を適宜組み合わせることで学習者の理解度も上がると考えられる。

・また「が」の用法に注意。留学生が初級段階で学ぶ「が」は“逆接”の意味であり、文と文をつなぐ用法としての「が」は使わないほうが混乱を避けられる。³⁶⁾

【原文】

「吸入、圧縮、膨張、排気の四つの作動を繰り返すが、この一回りをサイクルという。」³⁷⁾

【書き換え例】

「吸入、圧縮、膨張、排気の四つの作動を繰り返す。この一回りをサイクルという。」

なお、調査の結果『基礎自動車工学』では、「が」を使った節は数箇所ぐらいしかなく、逆接の意味で使われている部分はわずかである。

・また留学生にとって文中の指示語（「これ」「ここ」「この」など）が何を指すかを理解するのは、案外困難を伴う。文の意味把握のためにも、（文章は多少くどくはなるが）指示語を具体的な語に置き換えると理解を助けることができる。³⁸⁾

【原文】

「しゅう動部分及び回転部分が摩擦熱のために高温になると共に磨耗するので、これを防ぐために潤滑装置が設けられている。」³⁹⁾

【書き換え例】

「しゅう動部分及び回転部分が摩擦熱のために高温になると共に磨耗するので、高温と磨耗を防ぐために潤滑装置が設けられている。」

【原文】

「ガソリン・エンジンでは、シリンダ内で圧縮した混合気に点火して燃焼させる必要があり、これを適切な時期によい火花で点火するのが点火装置である。」⁴⁰⁾

【書き換え例】

「ガソリン・エンジンでは、シリンダ内で圧縮した混合気に点火して燃焼させる必要があり、混合気を適切な時期によい火花で点火するのが点火装置である。」

5. リライト例

これまでに述べた規範にしたがい、『基礎自動車工学』（p10～p47）を留学生にわかりやすいように『留学生のための基礎自動車工学』としてリライトしたが、その一部を『基礎自動車』の対象ページとともに以下にあげてみる。

【例1】

『基礎自動車工学』（p15）

第2章 自動車の構造	
1 自動車の構成	
<p>自動車の主要部を大別すると、動力源であるエンジン、動力を駆動輪へ伝える動力伝達装置、荷重を支えるアクスル、乗り心地をよくするサスペンション、任意の方向へ進むためのステアリング装置、自動車を支えて回転するホイール及びタイヤ、自動車を減速・停止させるためのブレーキ装置、主要部分を取り付くフレーム、人や貨物を乗せるボデー、安全及び照明のための灯火装置……</p>	

『留学生のための基礎自動車工学』（p15）

第2章 自動車の構造		構造	
1 自動車の構成			
自動車を大きく分けると、次のような装置でできている。			
	装置の名前		役わり
1	エンジン		動力源
2	動力伝達装置		動力を駆動輪へ伝える
3	アクスル		荷重を支える
4	サスペンション		乗り心地をよくする
5	ステアリング装置		任意の方向へ進む
6	ホイールとタイヤ		自動車を支えて回転する
7	ブレーキ装置	自動車を減速・停止する	
8	フレーム	主要部分がつく	
9	ボデー	人や貨物をのせる	
10	灯火装置	安全と照明	
	⋮	⋮	
	⋮	⋮	

構造

構成

装置

エンジン

動力源

動力伝達装置

アクスル

荷重

サスペンション

乗り心地

⋮

【例2】

『基礎自動車工学』(p17)

3 ガソリン・エンジン

ガソリン・エンジンには、往復動型と回転型があり、往復動型は、レシプロケーティング・エンジン（以下、レシプロ・エンジンという。）といい、ピストンがシリンダ内を往復運動する構造のエンジンである。

回転型は、ロータリ・エンジンといい、膨らみをもった三角形のロータがまゆ型をしたロータ・ハウジング内で回転運動する構造のエンジンである。

『留学生のための基礎自動車工学』(p17)

3 ガソリン・エンジン

ガソリン・エンジンには、おうふくどうがた 往復動型と かいてんがた 回転型のエンジンがある。

・往復運動するエンジンは、レシプロケーティング・エンジン（レシプロ・エンジン）という。ピストンがシリンダ内を往復運動する。

・回転運動するエンジンは、ロータリ・エンジンという。さんかっけい 三角形のロータ がた がまゆ形のロータ・ハウジング内で回転運動する。

往復 運動

回転 運動

レシプロ

ロータリ

ロータ

ロータ・ハウジング

【例3】

『基礎自動車工学』(p25)

(4) 点火装置

ガソリン・エンジンでは、シリンダ内で圧縮した混合気に点火して燃焼させる必要があり、これを適切な時期によい火花で点火するのが点火装置である。……

バッテリーからの電流によりイグニッション・コイルを励磁させ、ディストリビュータの内部に設けた点火信号発生機構によって作り出された点火信号をイグナイタに送り、イグナイタがこの点火信号によってイグニッション・コイルに流れる電流を断続し、これにより、コイルに高電圧を発生させる。この高電圧は、ディストリビュータ上部の配電機構により各スパーク・プラグに送られ、圧縮されている混合気に点火する。

『留学生のための基礎自動車工学』（p25）

<p>(4) 点火装置</p> <p>ガソリン・エンジンでは、シリンダ内で圧縮した混合気に点火して燃焼させる。点火装置は、この混合気をちょうどいい時期にいい火花で点火する。……</p> <p>《点火のしくみ》</p> <p>①バッテリーの電流で、イグニッション・コイルに磁力をつくる。</p> <p>②ディストリビュータの点火信号発生機構からの点火信号をイグナイタに送る。</p> <p>③イグナイタは、点火信号でイグニッション・コイルに流れる電流をつなげたり切ったりする。</p> <p>④コイルに高電圧ができる。</p> <p>⑤高電圧はディストリビュータの配電機構を通して、それぞれのスパーク・プラグに送られる。</p> <p>⑥スパーク・プラグで、圧縮された混合気に点火する。</p>	<p>点火 火花 ： イグニッション・コイル 磁力 ディストリビュータ イグナイタ スパーク・プラグ 高電圧</p>
--	---

【例4】

『基礎自動車工学』（p32）

<p>4) ファイナル・ギヤ及びディファレンシャル</p> <p>……トランスミッションからの動力は、図2-41のようにプロペラ・シャフトによって後方に伝えられ、ファイナル・ギヤによって減速されてトルクが増大し、同時に、ここで90°方向を変えてディファレンシャルに伝えられる。</p>
--

『留学生のための基礎自動車工学』（p32）

<p>4) ファイナル・ギヤおよびディファレンシャル</p> <p>……トランスミッションからの動力（図2-41）は、①まずプロペラ・シャフトで後方に伝えられる。②そしてファイナル・ギヤで減速されてトルクが増える。③動力は同時にここで90度方向を変える。④最後にディファレンシャルに伝えられる。</p>	<p>ファイナル・ギヤ ディファレンシャル</p>
---	-------------------------------

なお、上記の【例2】【例3】のリライト文内の.....部分（名詞修飾節）は、実際の『留学生のための基礎自動車工学』では.....ではなく青色で表示している。また初出の専門用語は太字にするとともに、漢字の場合はフリガナも振って表示している。

6. ま と め

以上、長岡技術科学大学《UDに立脚した工学基礎教育の再構築》の成果物『UD流文章術』の「ガイドライン」基準に沿って、社団法人日本自動車整備振興会連合会教科書編集委員会編集の『基礎自動車工学』を留学生にわかりやすい日本語を使って『留学生のための基礎自動車工学』としてリライトを行った。現在この教材は本学の留学生別科の自動車基礎授業用教材として試験的に活用している。今後はこの教材をもとに、引き続き留学生にとってわかりやすい自動車工学日本語の研究をさらにすすめていきたい。

参 考 文 献

- 1) 児玉茂昭：UD流文章術，国立大学法人長岡技術科学大学（2011）
 上村靖司・リー飯塚尚子，日本語練習帳，国立大学法人長岡技術科学大学（2011）
 上村靖司・リー飯塚尚子，機械工学で学ぶ中級日本語，国立大学法人長岡技術科学大学（2011）
 上村靖司・リー飯塚尚子，機械工学で学ぶ中級日本語2，国立大学法人長岡技術科学大学（2012）
 古口日出男・永澤茂，連続体力学の基礎，国立大学法人長岡技術科学大学（2011）
 三上喜貴，技術者の責任—独創と奉仕—，国立大学法人長岡技術科学大学（2010）
 上村靖司，はじめての集中講義物語，国立大学法人長岡技術科学大学（2010）
 上村靖司，はじめての集中講義物語2，国立大学法人長岡技術科学大学（2011）
- 2) 社団法人日本自動車整備振興会連合会教科書編集委員会，基礎自動車工学，社団法人日本自動車整備振興会連合会（2011）
- 3) 児玉茂昭：UD流文章術，国立大学法人長岡技術科学大学，9（2011）
- 4) 児玉茂昭：UD流文章術，国立大学法人長岡技術科学大学，29（2011）
- 5) 児玉茂昭：UD流文章術，国立大学法人長岡技術科学大学，12（2011）
- 6) 児玉茂昭：UD流文章術，国立大学法人長岡技術科学大学，10-11（2011）
- 7) 社団法人日本自動車整備振興会連合会教科書編集委員会，基礎自動車工学，社団法人日本自動車整備振興会連合会，10（2011）
- 8) 児玉茂昭：UD流文章術，国立大学法人長岡技術科学大学，14（2011）
- 9) 児玉茂昭：UD流文章術，国立大学法人長岡技術科学大学，13（2011）
- 10) 児玉茂昭：UD流文章術，国立大学法人長岡技術科学大学，13（2011）
- 11) 児玉茂昭：UD流文章術，国立大学法人長岡技術科学大学，13（2011）
- 12) 社団法人日本自動車整備振興会連合会教科書編集委員会，基礎自動車工学，社団法人日本自動車整備振興会連合会，13（2011）
- 13) 社団法人日本自動車整備振興会連合会教科書編集委員会，基礎自動車工学，社団法人日本自動車整備振興会連合会，24（2011）
- 14) 児玉茂昭：UD流文章術，国立大学法人長岡技術科学大学，13（2011）
- 15) 社団法人日本自動車整備振興会連合会教科書編集委員会，基礎自動車工学，社団法人日本自動車整備振興会連合会，10（2011）

- 16) 社団法人日本自動車整備振興会連合会教科書編集委員会, 基礎自動車工学, 社団法人日本自動車整備振興会連合会, 10 (2011)
- 17) 児玉茂昭:UD流文章術, 国立大学法人長岡技術科学大学, 15-16 (2011)
- 18) 社団法人日本自動車整備振興会連合会教科書編集委員会, 基礎自動車工学, 社団法人日本自動車整備振興会連合会, 16 (2011)
- 19) 社団法人日本自動車整備振興会連合会教科書編集委員会, 基礎自動車工学, 社団法人日本自動車整備振興会連合会, 26 (2011)
- 20) 児玉茂昭:UD流文章術, 国立大学法人長岡技術科学大学, 16 (2011)
- 21) 児玉茂昭:UD流文章術, 国立大学法人長岡技術科学大学, 17 (2011)
- 22) 児玉茂昭:UD流文章術, 国立大学法人長岡技術科学大学, 18 (2011)
- 23) 社団法人日本自動車整備振興会連合会教科書編集委員会, 基礎自動車工学, 社団法人日本自動車整備振興会連合会, 10 (2011)
- 24) 社団法人日本自動車整備振興会連合会教科書編集委員会, 基礎自動車工学, 社団法人日本自動車整備振興会連合会, 25 (2011)
- 25) 児玉茂昭:UD流文章術, 国立大学法人長岡技術科学大学, 21 (2011)
- 26) 児玉茂昭:UD流文章術, 国立大学法人長岡技術科学大学, 22 (2011)
- 27) 児玉茂昭:UD流文章術, 国立大学法人長岡技術科学大学, 23 (2011)
- 28) 児玉茂昭:UD流文章術, 国立大学法人長岡技術科学大学, 23 (2011)
- 29) 児玉茂昭:UD流文章術, 国立大学法人長岡技術科学大学, 27-28 (2011)
- 30) 児玉茂昭:UD流文章術, 国立大学法人長岡技術科学大学, 29 (2011)
- 31) 社団法人日本自動車整備振興会連合会教科書編集委員会, 基礎自動車工学, 社団法人日本自動車整備振興会連合会, 19 (2011)
- 32) 社団法人日本自動車整備振興会連合会教科書編集委員会, 基礎自動車工学, 社団法人日本自動車整備振興会連合会, 23 (2011)
- 33) 児玉茂昭:UD流文章術, 国立大学法人長岡技術科学大学, 29 (2011)
- 34) 社団法人日本自動車整備振興会連合会教科書編集委員会, 基礎自動車工学, 社団法人日本自動車整備振興会連合会, 22 (2011)
- 35) 社団法人日本自動車整備振興会連合会教科書編集委員会, 基礎自動車工学, 社団法人日本自動車整備振興会連合会, 44 (2011)
- 36) 児玉茂昭:UD流文章術, 国立大学法人長岡技術科学大学, 30 (2011)
- 37) 社団法人日本自動車整備振興会連合会教科書編集委員会, 基礎自動車工学, 社団法人日本自動車整備振興会連合会, 17 (2011)
- 38) 児玉茂昭:UD流文章術, 国立大学法人長岡技術科学大学, 30 (2011)
- 39) 社団法人日本自動車整備振興会連合会教科書編集委員会, 基礎自動車工学, 社団法人日本自動車整備振興会連合会, 19 (2011)
- 40) 社団法人日本自動車整備振興会連合会教科書編集委員会, 基礎自動車工学, 社団法人日本自動車整備振興会連合会, 25 (2011)