

歯車の漢字考

清水勝昭・高 行男

1. はじめに

歯車 (toothed wheel, gear) は車 (wheel) の接触面に歯 (tooth) を付けたもので、歯と歯が噛み合うことによって確実な伝動をおこなう。歯車は信頼性が高く、コンパクトであるため、自動車において動力伝達および変速手段として重要な役割を果たしている。

日本語の「歯車」は「はぐるま」と訓読みをする。語の構成からみると、「は (歯)」と「くるま (車)」に分けることができる。一般に「は」も「くるま」も和語 (日本語の固有語) だといわれている¹。「はぐるま」はそれぞれ意味を持つ二つのことばの要素からなる複合語である。

歯車に相当する中国語は“齿轮” (齒輪; chílún) である。この語も“齿”と“轮”の二つのことばの要素からなる複合語である。意味的には“齿”は「は (歯)」に、“轮”は「くるま (車)」に対応する。「はぐるま」と“齿轮”は、語形も意味も似ている。これは、英語の“toothed wheel”とも似ている。

「歯車」は「ししゃ」のように音読みをしない。日本でも、かつて「齒輪」ということばが歯車の意味で使われたことがある。この場合は「しりん」と音読みをする。このことばは現在も一部の歯車メーカーの社名に残っている。

日中両語はともに漢字を用いるが、中国語の機械工学系専門用語の構築においては、漢字の機能が有効に活用されている点がうかがわれる。そこで、本稿では前号で取り上げた「ねじ」に続き、歯車に関する基本的な用語について日本語と中国語を比較し、漢字の働きを検討する。

2. 日本と中国における歯車の由来

歯車を含む中国の機械工学の技術史については劉仙洲らの著書に詳しく述べられている²。ここでは、劉仙洲 (1975)、同 (1957)、劉仙洲・王旭蘊 (1959)、ならびに会田 (1974) を参考に、日本と中国における歯車の由来についてまとめてみた。

¹ 個々の語の出自を徹底的に追求しようとすると狭隘な詮索におちいる恐れがあるので、本稿では十分に通説として認められている語種分類を取り上げる。

² 張柏春 (2002) 第一項「对中国古代机械工程史的研究」を参照。

(1) 中国の場合

中国における歯車の出土品としては、1954年山西省永濟県蘆家崖出土の青銅製の棘齒輪（きょくしりん；棘は「とげ」の意味。歯がとげ状である歯車のこと）がある。前漢（BC.205-AD.25）初期の製作とされ、今から2200年前にさかのぼることができる³。その用途は不明であるが、穀物加工や揚水などの農業生産の道具の一部品として使われたと考えられている。

歯車の本格的な科学技術への応用例として、渾儀、指南車、記里鼓車の三者があげられる。

渾儀は天体儀のことである。農耕社会の為政者は往々にして正確な暦を必要とし、その時間測定のために用いられた。渾儀に歯車が使われたことが確認できる最も古い文献は『晋書(天文誌)』で、その製作時期は後漢の時代、西暦130年ころである⁴。

指南車は車体の上部に取り付けられた人形の指先が常に南を指すよう工夫された車である。行軍や行幸に同行し正しい方位を知るために用いた。方位、方向を知る手段という点で磁石を思い浮かべるが、指南車は磁石でなく、からくり車の一種である。指南車に歯が使われたことが確認できる最も古い文献は『宋史(輿服誌)』で、製作者の異なる二つの記録がある。製作時期は北宋の時代、西暦1027年および1107年である⁵。

記里鼓車は道路の距離を測るための測量車で、一定距離を走ると車の上に取り付けられた太鼓が鳴るしくみになっている。測量員は鼓音の回数を記録することにより、路程を測った。記里鼓車に歯が使われたことに言及する最も古い文献は『西京雜記』で、前漢中期に何らかのかたちで歯が使われていたと思われるが、記載が不詳で、具体的な構造は確認できない。歯車の使用とその構造が確認できるのは指南車と同じ『宋史』の記載で1027年製作のものである⁶。

指南車と記里鼓車の特徴は、それぞれ接地する車輪から指南人形の指先、もしくは距離を告げる太鼓に至るまでの間に動力伝達機構が用いられ、その機械要素に歯が使われている点である。指南車と記里鼓車は20世紀になって王振铎をはじめとする専門家により正確な復元がなされ、現在そのレプリカを見ることができる⁷。

渾儀、指南車、記里鼓車の三者の技術史から見て、中国においては少なくとも2世紀（後漢時代）には歯が使われ、12世紀には複雑な機構に応用されていたことがわかる。

これ以降中国の独自の歯車技術は顕著な発展はない。16世紀以後は西欧から機械式時計が、また、19世紀以後は高度な歯車鑄造技術が欧米からもたらされた。やがて中国の歯車作りの伝統は

² 張柏春（2002）第一項「对中国古代机械工程史的研究」を参照。

³ 劉仙洲（1957）、同（1959）を参照。劉仙洲（1957）の巻末に写真がある。

⁴ 劉仙洲（1975）を参照。

⁵ 同上。

⁶ 同上。

⁷ 現在、レプリカは北京の天安門広場東隣の中国国家博物館に収蔵されている。

近代文明の技術体系に駆逐されていくこととなった。

(2) 日本の場合

日本においては、歯車状の出土品として石釧（いしくしろ）がある。愛知県犬山市の東之宮古墳から出土した石釧は、古墳時代前期（5世紀）のものとしてされている。写真によると環状の片面に規則正しく歯が並んでおり、いかにも歯車を思わせる⁸。しかし、釧（くしろ）は装飾品の腕輪のことであり、歯車のような実用品として使用されたものではない⁹。

日本では、古来、水車や家畜を動力源とした穀物加工の道具に歯車が使われてきたものの、機械要素として顕著な応用例は見受けられない。16世紀以後は西欧伝来の機械時計をもとに、からくり人形などで独自の技能が習熟していったが、19世紀以後は欧米の近代文明に飲み込まれることとなる。この点、中国と似ている。

3. 歯形曲線

歯形に利用されている曲線には、インボリュート（involute）とサイクロイド（cycloid）がある。インボリュート歯形は、サイクロイド歯形に比べ製作が容易で、摩耗やガタによる軸間距離（中心距離）の多少の変化にも一定の速度比が得られ、歯形の修正で強度が改善できるなどの利点があるので、一般に広く用いられている。一方、サイクロイド歯形はすべりが少なく、摩耗・騒音が小さいので時計や特殊計器に用いられる。インボリュート歯形、サイクロイド歯形を中国語でつぎのようにいう。

インボリュート歯形 渐开线齿形（漸開線齒形；jiànkāixiàncǐxíng）

サイクロイド歯形 摆线齿形（擺線齒形；bǎixiàncǐxíng）

インボリュート（“渐开线”）を日本語の漢字で表記すると「漸（ぜん）開線」となる。「漸」は「だんだん、次第に」という意味、「開」は「ひらく」の意味である。サイクロイド（“摆线”）は「擺（はい）線」となる。「擺」は「ひらく¹⁰」という意味である。日本語でも漢字語表現がある。インボリュートを「伸開線（しんかいせん）」、サイクロイドを「擺線（はいせん）」という。「伸」は「のびる」という意味である。サイクロイドは日中で同じ漢字表記である。

4. 歯車の種類

歯車の種類は、軸の相対位置、歯すじの形状、歯車本体の形状、運動方向、などによって分類

⁸ 犬山市文化史料館編（1998）に写真がある。

⁹ 中国の漢代に編纂された『説文解字』の【釧】の項に「臂環也。」とある。前田（監）『日本語源辞典』には【くしろ】の語源として6つの説が紹介されているが、いずれも歯車と関連なさそうである。

¹⁰ 例えば「擺酒（はいしゅ）」は酒宴を開くという意味である。

される。軸の相対位置とは噛み合う歯車の二軸の位置関係のことである。

(1) 軸の相対位置による分類

歯車は軸の相対位置により、二軸が平行であるもの、二軸が交差しているもの、二軸が平行でもなく交差もしていないもの、に分類できる。この分類による歯車の日本語と中国語を下に示す。

表1 軸の相対位置による分類

	日本語	中国語
二軸が平行であるもの		
	平行軸歯車 (へいこうじくはぐるま)	平行軸齿轮 (平行軸齒輪; píngxíngzhóuchilún)
二軸が交差しているもの		
	交差軸歯車 (こうさじくはぐるま)	相交軸齿轮 (相交軸齒輪; xiāngjiāozhóuchilún)
二軸が平行でもなく交差もしていないもの		
	食違い軸歯車 (くいちがいじくはぐるま)	交错軸齿轮 (交错軸齒輪; jiāocuòzhóuchilún)

日本語では、上の3つのすべてが「～軸+歯車」ということばの構成になっている。一方、中国語でもすべて「～軸+齿轮」という構成であり、日本語と似ている。「～」の位置に入ることばは、「平行」=「平行」, 「交差」=「相交」, 「食違い」=「交错」と、意味上一致する。中国語ではすべて2字、2音節のことば(「平行」, 「相交」, 「交错」)である。日本語では、「平行」と「交差」が漢語(漢字の字音語)であるが、「食違い」だけが和語(和語の漢字表記)である。

(2) 歯すじ(歯筋)の形状による分類

歯車は歯すじの形状により分類できる。この分類による歯車の日本語と中国語を下に示す。

表2 歯すじの形状による分類

日本語	中国語
すぐば	直齿(直齒; zhíchǐ)
はすば	斜齿(斜齒; xiéchǐ)
やまば	人字齿(人字齒; rénzìchǐ)
まがりば	曲线齿(曲線齒; qūxiànchǐ)

「すぐば」は軸に平行で直線の歯すじである。「すぐ」+「は（歯）」で、「すぐ」は「まっすぐ」の「すぐ」と同じく、直線であることを表す。

「はすば」は軸に平行でない直線の歯すじである。「はす」+「は」で、「はす」は「はす向かい」の「はす」と同じく、斜めであることを表す。

「やまば」は山形をした歯すじである。歯すじはねじれ角が等しく、ねじれの方向が反対な対のはすばを組み合わせる。「やま」+「は」で、「やま」は「山」である。形状から考えて、「山」が表すものは富士山型のやまの稜線だと思われる。

「まがりば」は曲線の歯すじである。「まがり」+「は」で、「まがり」は「まがる」の連用形の名詞化で、曲線であることをあらわす。

歯すじの日本語はいずれも和語で、「～は（ば）」という形である。

中国語では“～齿”という形に統一されており、日本語と似ている。意味の上でも、“直”、“斜”、“曲线”、が「すぐ」、「はす」、「まがり」に対応しており、日本語と似ている。

「やまば」を表す“人字齿”について見ると、“人字”は“～字”という、文字の形状を用いた比喩的表現である。例えば、ドライバ（“螺丝刀”）のプラスを“十字”、マイナスを“一字”という。日本語でも「U字鋼」、「T字路」、「コの字」などの表現がある。“人字”は“人”の漢字に似た形であることを示している。日本語も中国語も比喩表現を用いているが、日本語では富士山型のやまの稜線で表現しているのに対し、中国語では文字の形状で表現していることがわかる。

（3）歯車本体の形状による分類

歯車は歯車本体の形状により分類できる。この分類による歯車の日本語と中国語を下に示す。

表3 歯車本体の形状による分類

日本語	中国語
円筒歯車	圆柱齿轮 (圆柱齒輪; yuánzhùchilún)
かさ歯車	锥齿轮 (錐齒輪; zhuíchilún) または傘齿轮 (傘齒輪; sānchilún)
冠歯車	冠轮 (冠輪; guànlún)
ハイポイド歯車	准双曲面齿轮 (准雙曲面齒輪; zhūnshuāngqūmiànchilún)
ウォーム	蜗杆 (蝸桿; wōgǎn)
ラック	齿条 (齒條; chítiao)

円筒歯車, かさ歯車, 冠歯車はいずれも比喩的に形状を表しているが, 「円筒」は「円筒形」, 「円筒状」という言い方でよく使われるので, 比喩的な意識は比較的小さい。一方, 「かさ(傘)」と「冠(かんむり)」は, 比喩的要素が強い。「冠歯車」に対応する英語は“crown” = 「かんむり」であり, これと似ている。

ハイポイド歯車, ウォーム, ラックは英語がもとになった外来語である。

「圆柱」は「円柱」で形状を直接表現したものである。

“錐”は“圆锥”(円錐)の「すい」である。“圆锥齿轮”といういい方もある。“錐”は木工作業の道具である「きり(錐)」という意味であるから, きりの先端の形状を比喩的に用いたともいえる。“傘齿轮”の“傘”は日本語の「かさ(傘)」と同じ漢字で, 意味も同じである。マイタ(かさ歯車の一種で, 二軸が直交し両方の歯数が同じもの)を中国語では“等径傘齿轮”(径の等しい傘歯車)という。

“冠轮”は比喩表現で, “冠”の部分が日本語と同じ漢字で, 同じ意味である。英語の“crown gear”も同じ「かんむり」であるから, これを逐字的に訳した可能性がある。

“傘齿轮”の“傘”(「傘」)や, “冠轮”の“冠”(「冠」)のように日中で同じ漢字を用いた表現は, 発祥が同一の可能性が高い。特に, 近代以降の欧米由来の外来概念の場合はその可能性が高い。漢字文化圏内のいずれかの場所で漢字表現が作られ, その後, 語彙交流によって他の場所へ伝わったと考えられる。ただし, 日本語の傘歯車の「傘」は「かさ」, 冠歯車の「冠」は「かんむり」と, いずれも訓読みであり和語である。

“准双曲面齿轮”(ハイポイド歯車)は, 日本語では外来語であるのに対し, 中国語では表意的表現である。“双曲面”は双曲線(“hyperbola”)の回転体“hyperboloid”のことである¹¹。

“蜗杆”(ウォーム)は“蜗”と“杆”に分けて考える。まず, “蜗杆”の“蜗”は英語“worm”の音訳で, その発音は“wō”である。この字はもともと「カタツムリ」の意味である。中国語では“worm”の音写に用いる近似音の字は他にもいくつかあるが, ウォームホイールを含む全体の形がカタツムリに似ていることから“蜗”の字を用いたと考えられる。(英語の“worm”はミミズ, ヒル, 回虫, ウジ, 毛虫などの意味であるからこちらのほうはウォーム単体の形に似ている。)次に“蜗杆”の“杆”(gān)は表意成分で, 棒状の物を表している。原語である英語には“杆”に相当する部分が含まれていないが, 中国語では意味的にわかりやすくするために付加したのである。つまり, “蜗杆”は, 表音成分に表意成分が付加された語構造である¹²。ちなみに, ウォームホイール(“worm wheel”)を中国語で“蜗轮”(蜗輪; wōlún)というが, これは“蜗

¹¹ 机械设计手册编委会编(2007)によると“双曲面”の前に“准”が付いているのは, 真の“双曲面”に代わり円錐面を近似的に使用するからだという。(P.168参照)

¹² 刘正垓等编(1984)【蜗杆】の項には他の外来語表現として“华姆”(huámù), “蜗姆”(wōmù), “涡姆”(wōmù)の記載がある。これらは, いずれも英語“worm”音訳語である。“蜗杆”の“蜗”は, 2字の音訳語“蜗姆”が, 1字に縮約したものと考えられる。したがって, “蜗”は表意成分ではなく, 表音成分である。

杆”の語構造と異なる。この場合は“蜗”が“worm”の音訳，“轮”が“wheel”の意識で、原語（英語）を部分ごと逐字的に置き換えた構造である。

“齿条”（ラック）の“条”は細長いものを表す。“齿”が“条”を修飾している。日本語と異なり、形状を表す表意的なことばである。「ラック」の“齿条”と「はぐるま」の“齿轮”は，“齿”+“条”，“齿”+“轮”と同じ語構造をとっているので、両者の形状が対照的に理解できる。

5. 歯車の名称

前章まで、日本語と中国語の歯車の分類の表現を比較してきた。本章では、中国語の機械工学専門用語の特徴をよりはっきりとらえるために、中国語の歯車の名称をもとに日中両語の表現を比較する。

中国語の歯車は、①歯すじの形状と歯車本体の形を組み合わせた名称、②漢字の表意性を生かし歯車の特徴を表現した名称に大別できる。

(1) 歯すじの形状と歯車本体の形を組み合わせた名称

まず、歯すじの形状と歯車本体の形を組み合わせた歯車名称を見る。この歯車の名称は、歯すじの形状である“直齿”（すぐば），“斜齿”（はすば），“人字齿”（やまば），“曲线齿”（まがりば）と、歯車本体の形である“圆柱齿轮”（円筒歯車），“锥齿轮”（かさ歯車）を組み合わせて歯車の名称を形成するものである。“圆柱齿轮”（円筒歯車）にはそれぞれ“直齿”（すぐば），“斜齿”（はすば），“人字齿”（やまば）がある。また，“锥齿轮”（かさ歯車）には“直齿”（すぐば），“斜齿”（はすば），“曲线齿”（まがりば）がある。

これらの中国語と、それに対応する日本語を下に示す。

表4 歯すじの形状と歯車本体の形を組み合わせた名称

	中国語	日本語
A	直齿圆柱齿轮 (直齒圓柱齒輪；zhíchīyuánzhùchílún)	平歯車 (ひらはぐるま)
B	斜齿圆柱齿轮 (斜齒圓柱齒輪；xiéchīyuánzhùchílún)	はすば歯車
C	人字齿圆柱齿轮 (人字齒圓柱齒輪；rénzìchīyuánzhùchílún)	やまば歯車
D	直齿锥齿轮 (直齒錐齒輪；zhíchīzhūichílún)	すぐばかさ歯車
E	斜齿锥齿轮 (斜齒錐齒輪；xiéchīzhūichílún)	はすばかさ歯車
F	曲线齿锥齿轮 (曲線齒錐齒輪；qūxiànchīzhūichílún)	まがりばかさ歯車

中国語と日本語の名称を対比すると次のような点が明らかになる。

- ① 中国語ではA～Fのすべて(“圆柱齿轮”, “锥齿轮”)が[歯すじの形状] + [歯車本体の形] という表現になっている。
- ② 日本語ではD～F(かさ歯車)は[歯すじの形状] + [歯車本体の形] という表現になっている。この点は中国語と同じである。
- ③ 日本語ではB, C(平歯車をのぞく円筒歯車)は、歯すじの形状のみで表現している。この点は中国語と異なる。
- ④ 日本語のA(平歯車)は歯すじの形状(「すぐば」)も歯車本体の形(「円筒歯車」)もその名称に表現されていない。「平歯車」の「平(ひら)」は「特別でない、平凡な、ありきたりの」という意味であるが、このことばが歯すじをあらわしているのか、歯車本体の形状をあらわしているのかははっきりしない。

以上のことから、中国語は日本語に比べて、歯車の名称をより体系的に整理可能であることがわかる。中国語の歯車名称は、意味の面からも、また語形の面からも論理性、分析性を厳格に保っているからである。このことを下の表にまとめる。

表5 中国語の歯車名称の論理性、分析性

	直歯 (すぐば)	斜歯 (はずば)	曲线歯 (まがりば)	人字歯 (やまば)
圆柱齿轮 (円筒歯車)	直歯+圆柱齿轮 (ひらはぐるま)	斜歯+圆柱齿轮 (はずばはぐるま)		人字歯+圆柱齿轮 (やまばはぐるま)
锥齿轮 (かさ歯車)	直歯+锥齿轮 (すぐば+かさはぐるま)	斜歯+锥齿轮 (はずば+かさはぐるま)	曲线歯+锥齿轮 (まがりば+かさはぐるま)	

(2) 漢字の表意性を生かし歯車の特徴を表現した名称

次に、漢字の表意性を生かし歯車の形状や性質を表現した歯車名称である。この歯車の名称は、日本語との対比によって、①日本語では非外来語で表現をするもの、②日本語では外来語で表現するものの2つに大別することができる。

これを下に示す。

表6 中国語の歯車名称の表意性

	中国語	日本語
日本語では非外来語で表現をするもの		
G	内齿轮 (内齒輪；nèichílún)	内歯車 (うちはぐるま)
H	冠轮 (冠輪；guānlún)	冠歯車 (かんむりはぐるま)
I	螺旋齿轮 (螺旋齒輪；luóxuānchílún)	ねじ歯車
日本語では外来語で表現するもの		
J	齿条和小齿轮 (齒條和小齒輪；chítiáohéxiǎochílún)	ラックとピニオン
K	准双曲面齿轮 (准雙曲面齒輪；zhǔnshuāngqūmiànchílún)	ハイポイドギヤ
L	蜗杆蜗轮 (蝸桿蝸輪；wōgǎnwōlún)	ウォームギヤ
M	面齿轮 (面齒輪；miànchílún)	フェースギヤ

GとHは日本語と中国語で同じ漢字を用いる。ただし、日本語では内＝「うち」、冠＝「かんむり」のように訓読みをする。もし音読みなら内＝「ない」、冠＝「かん」である。中国語と同じ漢字を用いているが、日本語ではいずれも和語であることがわかる。日本語の歯車の用語は、「はぐるま」を始めとし、「すぐば」、「はすば」、「やまば」、「まがりば」、「ひら」、「かさ」、など、和語表現が好まれる傾向にある。Iについても、中国語の“螺旋”が日本語の「ねじ」に相当するが、ここでも「ねじ」は和語である¹³。

中国語ではJ, K, Mは漢字本来の意味を生かしたことばとなっている。一方、日本語はいずれも外国語を音写的にとりいれたことば、つまり外来語である。中国語にも漢字を純粹に音写的手段として使用した、いわゆる「音訳外来語」が存在するが¹⁴、ここではそのようなことばを用いていない。

JとKについては、前述したとおり、中国語が表意的表現、日本語が外来語である。Mも同様である。“面”に該当する日本語は「フェース」であるが、これは英語(“face”)を原語とする外来語で、意味は「表面」、「顔」、「おもて」である。“面”の意味はこれに相当する。

中国語では唯一、Lのみが音写的要素を含む。“蜗”は、英語(“worm”)の音訳(“蝸”の発音は“wo”)である。中国語では“wo”の発音の字は他にもいくつかある。複数の候補の中から「カタツムリ」という意味の字を採用しているのは、それによって、カタツムリに似たウォーム機

¹³ 清水勝昭・高行男(2011)を参照。

¹⁴ 例えば、派对(pàiduì:パーティー)、巧克力(qiǎokèlì:チョコレート)、馬拉松(mǎlāsōng:マラソン)。

構全体の形状をうまく表せるからだと考えられる。

中国語ではなんらかの方法で漢字の表意性を生かした表現になっている。それに該当する日本語は和語表現と外来語表現が混在している。

6. お わ り に

歯車に関する基本的な用語について日本語と中国語のそれぞれの表現の特徴を比較してきた。中国語においては、漢字の表意的機能を有効に活用し用語体系をうまく構築をしていることがわかる。とくに以下の2点にそれがあらわれている。

①日本語に比べて、中国語の歯車名称は、語義と語形の両面において体系的である。その結果、名称と分類の整合性が理解しやすい。

②日本語では表意的表現（和語ならびに漢語）と音写的表現（外来語）が混在して用いられているが、中国語では漢字の機能を生かした表意的表現をとる。かりに音写的要素を含んでも字の意味を生かしている。その結果、名称から歯車の形状や性質が類推できる。

このような中国語の特徴を活用することにより、中国語母語者に対する機械工学の専門教育への応用が期待できる。「名が体をあらわす」、「名が類をあらわす」という具合に、表記を見れば、歯車の特徴と分類を推測することが可能であり、また、用語を覚える際の手がかりにもなる。

最後に、代表的な歯車の日本語、中国語、英語を整理して示す。

表7 代表的な歯車の日本語・中国語・英語対照表

	日本語	中国語	英語
	平行軸歯車 (へいこうじくはぐるま)	平行轴齿轮 (平行軸齒輪；píngxíngzhóuchílún)	parallel axis gears
1	平歯車 (ひらはぐるま)	直齿圆柱齿轮 (直齒圓柱齒輪；zhíchíyuánzhùchílún)	spur gear
2	はすば歯車 (はすばはぐるま)	斜齿圆柱齿轮 (斜齒圓柱齒輪；xiéchíyuánzhùchílún)	helical gear
3	やまば歯車 (やまばはぐるま)	人字齿圆柱齿轮 (人字齒圓柱齒輪；rénzìchíyuánzhùchílún)	double helical gear
4	内歯車 (うちはぐるま)	内齿轮 (内齒輪；nèichílún)	internal gear
5	ラックとピニオン	齿条和小齿轮 (齒條和小齒輪；chítiáohéxiǎochílún)	rack and pinion
	交差軸歯車 (こうさじくはぐるま)	相交轴齿轮 (相交軸齒輪；xiāngjiāozhóuchílún)	vertical axis gears
6	すぐばかさ歯車	直齿锥齿轮 (直齒錐齒輪；zhíchízhuīchílún)	straight bevel gear
7	はすばかさ歯車	斜齿锥齿轮 (斜齒錐齒輪；xiéchízhuīchílún)	helical bevel gear

8	まがりばかさ歯車	曲线齿锥齿轮 (曲線齒錐齒輪；qūxiànchǐzhuīchǐlún)	spiral bevel gear
9	冠歯車 (かんむりはぐるま)	冠轮 (冠輪；guānlún)	crown gear
食違い軸歯車 (くいちがいじくはぐるま)		交错轴齿轮 (交錯軸齒輪；jiāocuòzhóuchǐlún)	skew axis gears
10	ハイポイドギヤ	准双曲面齿轮 (准雙曲面齒輪；zhǔnshuāngqūmiànchǐlún)	hypoid gear
11	ねじ歯車	螺旋齿轮 (螺旋齒輪；luóxuánchǐlún)	crossed helical gear
12	ウォームギヤ	蜗杆蜗轮 (蝸桿蝸輪；wōgǎnwōlún)	worm gear
13	フェースギヤ	面齿轮 (面齒輪；miànchǐlún)	face gear

参 考 文 献

- 会田俊夫，新版歯車の技術史，開発社，1974
- 犬山市文化史料館編，犬山市制40周年記念特別展・尾張北部と犬山の古墳時代—重要文化財 東之宮古墳の出土品を中心に—(展示品目録)，1998
- 高 行男，機構学入門，東京電気大学出版局，2008
- 清水勝昭・高 行男，「ねじ」の漢字考，中日本自動車短期大学論叢(41)，PP.65-76，2011
- 前田富祺(監修)，日本語源辞典，小学館，2005
- 机械设计手冊編委会編，机械设计手冊・齿轮传动，机械工业出版社，P.168，2007
- 劉仙洲，中国在計時器方面的發明，清華大学学报(自然科学版)，1957(02)，PP.57-70
- 刘仙洲・王旭蘊，中国古代對於齒輪系的高度应用，清華大学学报(自然科学版)，1959(04)，PP.1-11
- 刘仙洲，我国古代在计时器方面的发明，清华大学学报(自然科学版)，1975(02)，PP.20-47
- 刘正埏等編，汉语外来词词典，上海辞书出版社，1984
- 許慎〔漢〕撰・徐鉉〔宋〕校定，說文解字(附險字)，中華書局出版，1963
- 张柏春，认识中国的技术传统—传统机械的调查，自然辩证法通讯，中国科学院自然科学技术史研究所，2002(06)，PP.51-56,80