

539 kmに達し 51,594 連の大小の鉄桁が架設され、またその総重量は 614,954 t に達している。国鉄のコンクリート橋としては、コンクリート桁が延長 62,174 m、高架橋 102,481 m、アーチおよびラーメン 34,854 m 現存している。→支間。(菊池洋一)

きょくせん 曲線 (英) curve 鉄道線路の隣接直線間には円曲線を使用するが、この円曲線を普通に曲線と呼んでいる。

その半径は列車速度、線路保守等の面から大きいほど望ましいが、一般に曲線半径を大きくすれば線路の建設費は増加する。

日本国有鉄道建設規程では、本線路の曲線半径をつぎの大きき以上とするよう規定している。

線路種別	一般の場合	分岐付帯の場合
甲 線	300 m	160 m
(特別の線路)	400	160
乙 線	250	160
丙 線	200	100

上記中分岐付帯の場合の曲線半径の限度は、分岐器の中につけた曲線半径を参しゃくして定められている。

停車場の乗降場にその部分の曲線については、乗降場縁端と停車場する客車踏段の隙間なるべく小さくするとともに、列車の見通しを容易にするため右表の限度以上としている。

線路種別	曲線半径
甲 線	500 m
乙 線	400
丙 線	300

側線は車両の入換・仕分・留置等に使用するもので、車両の速度も低いから曲線半径の限度を 100 m としている。

鉄道線路の曲線部では、* スラックを付して車輪の通過を容易にし、また * カントを付して遠心力による車両の転倒を防止するようにしている。カントはあまり多くすれば車両が停止した場合、重力により曲線内方に転倒する危険を伴うので、国有鉄道軌道整備心得で 115 mm 以上となし得ないよう規定している。

曲線半径毎の運転速度

曲線半径	線路の分岐に付帯しない曲線	線路の分岐に付帯する曲線	曲線半径	線路の分岐に付帯しない曲線	線路の分岐に付帯する曲線
m 以上	km/h	km/h	m 以上	km/h	km/h
2,600	—	110	400	75	55
2,200	—	105	350	70	50
1,800	—	100	300	65	50
1,600	—	95	250	60	45
1,400	—	90	225	55	45
1,200	110	85	200	50	40
1,000	105	80	175	45	40
800	100	75	150	40	35
700	95	70	125	35	30
600	90	65	100	30	25
500	85	60	m 未満	25	20
450	80	55	100	25	20

国鉄では運転取扱心得で曲線半径ごとの運転速度の限度を上表のように定めている。

日本国有鉄道建設規程によれば曲線と直線との間には、分岐の場合を除き相当長さの緩和曲線を入れ、カントは緩和曲線の全長で漸減することになっており、緩和曲線長はその曲線に付するカントのつぎの倍数以上でなければならないとしている。

甲線 600 倍 乙線 450 倍 丙線 300 倍

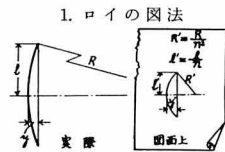
また本線路における反対方向の曲線間には、緩和曲線の間に

10 m 以上の長さの直線を挿入することとしている。→カント。スラック。緩和曲線。(川崎敏祝)

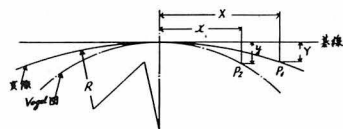
きょくせんつうか 曲線通過(車両の) 車両が曲線軌道を支障なく通過するためには 1 幾何学的条件 2 力学的条件 3 重心高さと走行速度の関係のおのおのを満足しなければならない。幾何学的条件とは車両が規定のスラックを有する曲線軌道を、幾何学的に通過し得ることであり、ここにいう力学的条件とは車両がある速度で曲線軌道を走行している場合、力学的に解析してレールに対する側圧の影響を過大にならないように、またレール面上圧力と側圧の関係において車両が脱線の危険のないようにすることである。重心高さと走行速度の関係とは車両の遠心力が重心高さとの関係において、転覆を起す危険のないようにすることである。

1 幾何学的条件 車両が曲線軌道を幾何学的に通過し得るかどうかを検討するには通常図式によるのであるが、曲線半径は一般に 100 m を越える値であり車両の長さは 10~20 m、車輪フランジとレールとのすきまは mm 単位の小さいものであるから、これを同一の尺度で図示することは困難である。そこでこれらの値に別々の縮尺を与えて図示する方法がとられており、ロイ (Roy) の図法とフォーゲル (Vogel) の図法とがある。国鉄ではかつてはロイの図法によっていたのであるが、最近では専らフォーゲルの図法によっている。

ロイの図法(図-1) 曲線半径を $\frac{1}{n^2}$ 、車両の長さを $\frac{1}{n}$ の縮尺で画くと図法上のすきま y' の値は実際のすきま y と同じ値で表わせる。



フォーゲルの図法(図-2) 半径 R なる実際の曲線(円弧)を縦横の座標を別々の縮尺すなわち点 P_1 の座標 X, Y に対し $x = \frac{X}{bn}$, $y = \frac{Y}{b}$ とした点 P_2 に転換した曲線をフォーゲル曲



線(だ円)と称する。したがってこの場合基線との距離 y は $\frac{Y}{b}$ で与えられる。b, n の値は通常 $b=2$, $n=10$ とする。

図法による車両の曲線通過調べ 規定のすきまをもった 2 本のレールをロイあるいはフォーゲルの図法によって書き、そのレール上に 1 本の直線で表わした車両をのせて、各車輪とレールとの「当り」, 「すきま」などを調査する。この場合車輪フランジとレールとのすきまはロイ図法では曲線の半径方向、フォーゲル図法では基線に垂直の方向で測れば、実際の寸法がそれぞれの縮尺で与えられる。図-3 はフォーゲル図法による蒸気機関車の曲線通過調べの一例である。

国鉄の車両は最も半径の小さい曲線としては現実に 8 番分岐(曲線半径 107 m, スラック 19 mm)を通過する必要があるので、これを考慮して建設規程では「車両は 18 mm のスラックを有する半径 100 m の曲線を通過し得ること」が規定されている。この場合レールと車輪タイヤとの間には最小 10 mm のすきまがあるとしているので、上記 18 mm のスラックと合せて 28 mm のすきまがあるものとして調査するのであるが、図法上通過困難な場合はタイヤのフランジを削って (6 mm までは削ってもよいことになっている) レールとのすきまを増大するか、車輪が横動できる構造として支障なく通過し得るようにするのである。軸数の多い車両 (E 10 形機関車など) で、フランジ 6 mm 削去の程度ではなお通過困難な場合は、一部の車輪のフランジを全