

第十二章 路線測量 (Route surveying)

第一節 概 説

79 緒 論

路線測量とは道路、鐵道、運河、等の如き交通路の測量又は水電の水路、水道の導水路の測量を云ふ、幅せまく距離長いものなり。之は普通三角測量を行はず、經緯測量を以て平面圖を作る。

次に水準測量をなして縦断面及横断面を作る又地形を作る。是等が完了せば設計に入る。

80 勾配と曲率 (Gradient and Curvature)

勾配を表すには $1:m \cdot \frac{1}{m}$ 又は $1:n \cdot \frac{1}{n}$ にて表す。米突法施行前は $\frac{1}{100}$ 、

$\frac{1}{40}$ 等の如く書表した其の後は $\frac{10}{1,000} \cdot \frac{25}{1,000}$ の如く書く。

併し、現今は單に 10 又は 25 等と書く。(鐵道に於て)

道路の方面では $\frac{1}{40} \cdot \frac{1}{20}$ と書く。

鐵道、道路及軌道に關しては各建設規程がある、測量は此規定内に設計實施が出来る様に施行することを要する。

國有鐵道建設規定 (308 ページ)

國有鐵道建設規定 (昭和四年七月 鐵道省令第二號)

第一章 總 則

第一條 國有鐵道ノ線路及車輛ノ構造ハ本規程ノ定ムル所ニ依ル但シ左ノ各號ノ

一ニ該當スル場合ハ之ニ依ラザルコトヲ得

一 特種ノ設計ヲ必要トスル鐵道ニシテ本規程ニ依ルコト能ハザルトキ

二 其ノ他已ムコトヲ得ザルトキ

註 軌條、車輪等ガ磨耗シ又ハ車輛ノ「パネ」ガ撓ミタル場合等ニ於テモ本規定ニ抵觸セザルコトヲ要ス

本條但シ書第一號ニ於ケル特種ノ設計ヲ必要トスル鐵道トハ齒軌條式、第三軌條式等ノ如キモノヲ謂フ

第二條 本規程ノ適用ニ關シ線路區間ヲ左ノ標準ニ依リ甲線、乙線及丙線ノ三種ニ區別ス

甲線 幹線ト認ムベキモノ又ハ運輸量特ニ大ナルモノ

乙線 準幹線若ハ主要ナル連絡線ト認ムベキモノ又ハ運輸量大ナルモノ

丙線 主要ナラザル連絡線又ハ地方線ト認ムベキモノ

前項ノ線路區間ノ種別ハ別表ニ依ル

第三條 軌間トハ軌條面ヨリ十六耗以內ノ距離ニ於ケル軌條頭部間ノ最短距離ヲ謂フ

第四條 本線路トハ列車ノ運轉ニ常用スル線路ヲ謂ヒ側線トハ本線路ニ非ザル線路ヲ謂フ

註 列車トハ停車場外ノ本線路ヲ進行スル目的ヲ以テ仕立テタル車輛又ハ車輛列ヲ謂フ

停車場内ノ待避線及操車場内ニ於ケル發着線ノ如キモ本線路ナリ

第五條 停車場トハ左ノ各號ニ掲グルモノヲ謂フ

一 驛 列車ヲ停止シ旅客又ハ荷物ヲ取扱フ爲設ケラレタル場所

二 操車場 專ラ列車ノ組成又ハ車輛ノ入換ヲ爲ス爲設ケラレタル場所

三 信號場 驛ニ非ズシテ列車ノ行違又ハ待合セヲ爲ス爲設ケラレタル場所

第六條 信號所トハ停車場ニ非ズシテ手動又ハ半自動ノ常置信號機ヲ取扱フ爲設ケラレタル場所ヲ謂フ

註 信號場ハ構内ナ有スレドモ信號所ハ之ヲ有セズ

第七條 車輛ノ固定軸距トハ二以上ノ車軸ヲ有スル不撓性臺枠ニ於テ横遊ビヲ附セザル車軸中最前位ニ在ルモノト最後位ニ在ルモノトノ車軸中心間ノ水平距離ヲ謂フ

第二章 線 路

第一節 軌 間

第八條 軌間ハ一米〇六七トス

第九條 半徑八百米以下ノ曲線ニ於テハ前條ノ軌間ニ相當ノ「スラック」ヲ附スルコトヲ要ス但シ三十耗ヲ超ユルコトヲ得ズ

前項ノ「スラック」ハ分岐ノ場合ヲ除キ五米以上ノ緩和曲線アル場合ハ其ノ全長ニ於テ、其ノ他ノ場合ハ圓曲線端ヨリ五米ノ長サニ於テ之ヲ遞減スルモノトス

註 本條第二項ニ於ケル其ノ他ノ場合トハ複心曲線又ハ側線ノ曲線ニ於ケル如キ場合ヲ謂フ

第十條 前二條ノ軌間ニ對スル公差ハ左ノ各號ニ依ルモノトス

一 轍叉ノ場合ニ於テハ増四耗、減二耗

二 其ノ他ノ場合ニ於テハ増六耗、減三耗

第二章 曲 線

第十一條 本線路ニ於ケル曲線ノ半徑ハ左ノ大サ以上タルコトヲ要ス

甲線 三百米（特別ノ線路四百米）

乙線 二百五十米

丙線 二百米

前項ノ半徑ハ分岐ニ附帶スル場合ニ於テ左ノ大サ迄之ヲ縮小スルコトヲ得

甲線 百六十米

乙線 百六十米

丙線 百米

停車場ニ於ケル本線路ニシテ乗降場ニ沿フ部分ノ曲線ノ半徑ハ左ノ大サ以上タルコトヲ要ス但シ乗降場兩端ノ部分ニ限り之ニ依ラザルコトヲ得

甲線 五百米

乙線 四百米

丙線 三百米

註 分岐ニ附帶スル曲線トハ一線ヨリ他ノ一線ガ分岐スル場合其ノ分岐ニ於ケル曲線及分岐後該兩線ヲ並行ナラシム爲ニ要スル曲線ヲ含ムモノニシテ後者ノ半徑ハ成ルベク第二項ノ限度ヨリ大ナラシムルヲ可トス

第十二條 側線ニ於ケル曲線ノ半徑ハ百米以上タルコトヲ要ス但シ特別ノ場合ハ八十米迄之ヲ縮小スルコトヲ得

註 本條但シ書ハ運轉スル車輛ヲ制限スル場合ニ限り之ヲ適用ス

第十三條 本線路ニ於ケル直線ト曲線トハ分岐ノ場合ヲ除キ相當ノ緩和曲線ヲ以テ接続スルコトヲ要ス

前項ノ緩和曲線ノ長サハ第二十五條ニ依リ附スル「カント」ノ左ノ倍數ヲ下ルコトヲ得ズ

甲線 六百倍

乙線 四百五十倍

丙線 三百倍

第十四條 本線路ニ於ケル反對方向ノ曲線（分岐ノ場合ヲ除ク）ニ於テハ緩和曲線ノ間ニ十米以上相當ノ長サノ直線ヲ挿入スルコトヲ要ス
前項以外ノ反對方向ノ曲線ノ間ニハ相當ノ長サノ直線ヲ挿入スルコトヲ要ス

第三節 勾配

第十五條 本線路ニ於ケル勾配ハ左ノ限度ヨリ急ナラザルコトヲ要ス但シ乙線ニ在リテ特別ノ場合ハ其ノ限度ヲ千分ノ三十、電車専用線路ニ在リテハ線路區間ノ種別ヲ問ハズ其ノ限度ヲ千分ノ三十五トス

甲線 千分ノ二十五（特別ノ線路千分ノ十）

乙線 千分ノ二十五

丙線 千分ノ三十五・

千分ノ二十五ヨリ急ナル勾配ニシテ曲線ヲ伴フ場合ニ在リテハ前項ノ限度ヲ超エザル様相當ノ曲線補正ヲ爲スコトヲ要ス

停車場ニ於ケル本線路ノ勾配ハ其ノ本線路ノ最端轉轍器（最端轉轍器外ガ下リ勾配ナル場合ニハ之ヨリ外方二十米ノ箇所）ノ間及列車ノ停止區域ニ於テ千分ノ三・五ヨリ急ナラザルコトヲ要ス但シ車輛ノ解結ヲ爲サザル本線路ニシテ列車ノ發着ニ支障ナキ場合ハ千分ノ十二到ルコトヲ得

側線ノ勾配モ亦千分ノ三・五ヨリ急ナラザルコトヲ要ス但シ車輛ヲ留置セザル側線ハ之ニ依ラザルコトヲ得

註 本條第三項ノ但シ書ハ電車専用驛、簡易ナル驛ノ如キ場合ニ之ヲ適用ス

第十六條 線路ノ勾配變化スル箇所ニハ勾配ノ變化ガ千分ノ十以上ノ場合ニ於テ左ノ大サ以上ノ半徑ヲ有スル縱曲線ヲ挿入スルコトヲ要ス

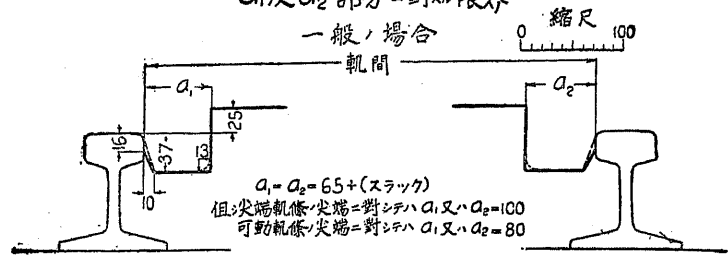
半徑八百米以下ノ曲線ノ場合 四千米

其ノ他ノ場合 三千米

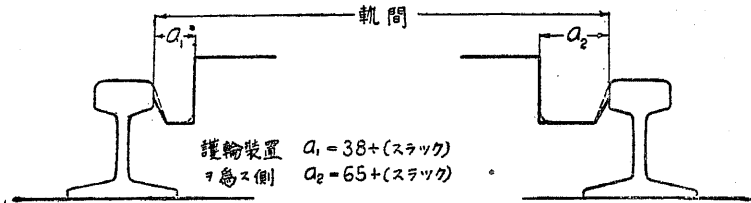
第四節 建築限界

a_1 及 a_2 部分=對スル限界

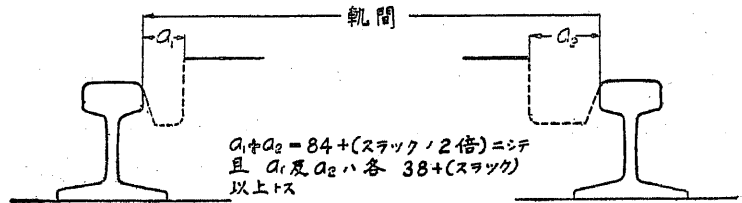
一般ノ場合



一側ニ護輪装置ヲ爲ス場合

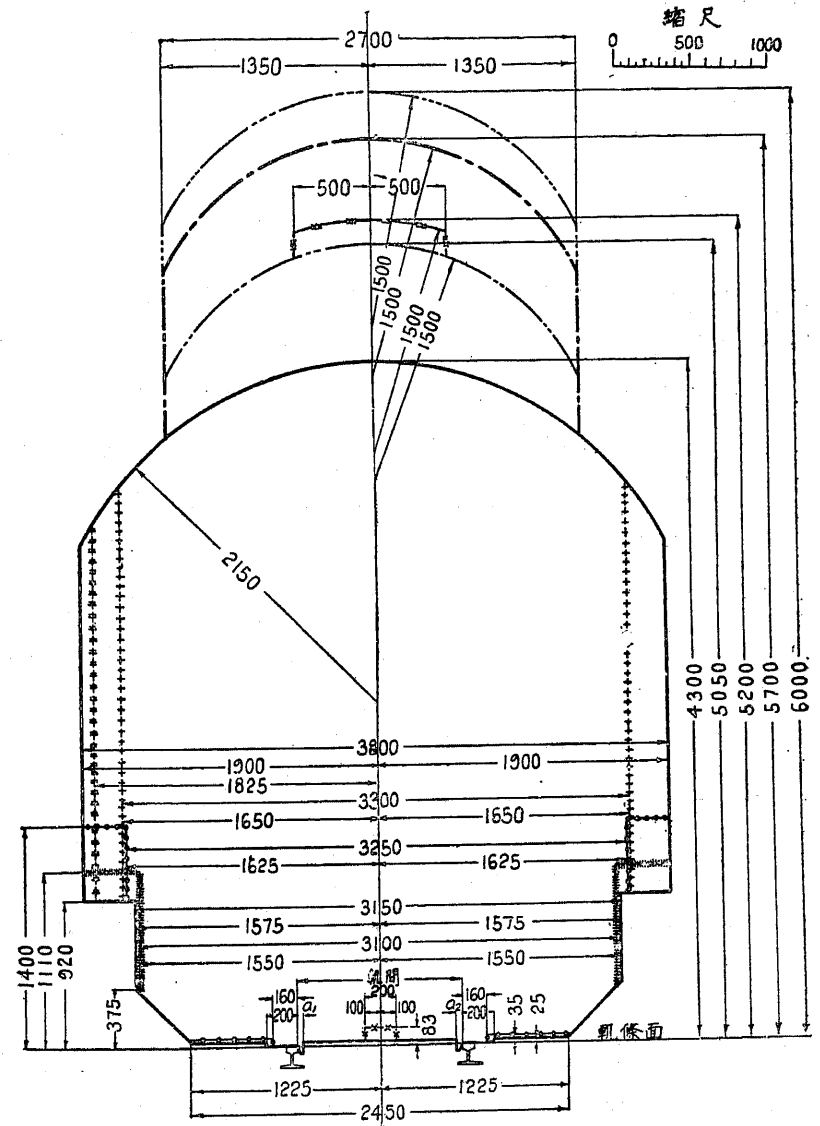


轉轍器及轍又ニ於テ兩側ニ護輪装置ヲ爲ス場合



- 凡 例
- 一般ノ場合ニ對スル限界
 - - - 架空電車線ニヨリ電氣運轉ヲ爲ス區間ニ於テ架空電車線及其ノ懸吊装置ヲ除キタル上部ニ對スル限界
(本限界ハ橋梁 隧道 覆蓋 跨線橋及其ノ前部ニ於テ必要アル場合ニハ.....
* * * * *ヲ以テ示ス限度 沿線降場ノ上部ノ部分ニ於テ必要アル場合ニハ.....
* * * * *ヲ以テ示ス限度迄之ヲ縮小シ又停車場構内ニ於テ必要アル場合ニハ.....
.....ヲ以テ示ス限度迄之ヲ拡大スルモノトス)
 - +++++ 乘降場及荷物積卸場ニ對スル限界
 - 信號標識柱等ヲ隧道及橋梁ニ對スル限界
 - 遷移轉轍器ニ對スル限界
 - +++++ 側線及貨物列車ノミノ發着スル本線路ニ於テ燃料搭載 給水ノ設備及信號柱ニ 側線ニ於テ輕車 計重 洗車ノ設備 車庫ノ門路及其ノ内部ノ裝置軌道間ニ建ツル荷物積卸 上家ノ支柱ニ對スル限界
 - +++++ 側線及貨物列車ノミノ發着スル本線路ニ於テ架空電車線支持柱ヲ 側線ニ於テ構内照明 燈支持柱ヲ四線路以上ニ建ツル場合ニ對スル限界 (本限界ハ既設停車場ニ於テ一般ノ場合ニ對スル限界ニシテ小ト困難ナル如キ場合ニ限リ之ヲ適用ス)
 - 轉轍器及轍又ニ對スル限界
 - 齒軌條ニ對スル限界

建築限界 (單位尺)



第十七條 建物其ノ他ノ建造物等ハ建築限界内ニ入ルコトヲ得ズ

第十八條 直線ニ於ケル建築限界ハ第一圖ニ依ル

第十九條 曲線ニ於ケル建築限界ハ半徑八百米ヨリ大ナル曲線ニ於テハ直線ニ於ケル建築限界ト同一トシ半徑八百米以下ノ曲線ニ於テハ其ノ幅ヲ車輛ノ偏倚ニ對シ擴大スルモノトス軌道中心線ノ各側ニ於テ擴大スベキ寸法ハ左ノ式ニ依リ之ヲ算出ス

$$w = \frac{22500}{R}$$

w ハ軌道中心線ノ各側ニ於テ擴大スベキ寸法（單位米）

R ハ曲線ノ半徑（單位米）

前項ノ擴大寸法ハ緩和曲線ノ全長ニ於テ之ヲ遞減スルモノトス但シ緩和曲線ナキ場合又ハ緩和曲線ノ長サガ十七米ヨリ小ナル場合ニハ圓曲線端（直線ト曲線トノ場合）又ハ半徑小ナル圓曲線端（曲線ト曲線トノ場合）ヨリ十七米ノ長サニ於テ之ヲ遞減スルモノトス

曲線ニ於ケル建築限界ハ「カント」ニ伴ヒ傾斜セシムルモノトス

第二十條 隧道ニハ前二條ノ建築限界ニ電燈、電線等ノ添加其ノ他ノ爲必要ナル相當ノ餘裕ヲ附スルコトヲ要ス

前項ノ餘裕ハ第二圖ニ依ルコトヲ通例トス

註 第二圖ハ隧道ノ斷面ガ「アーチ」形ナル普通ノ場合ニ於ケル最小餘裕ヲ示スモノニシテ若シ其斷面ガ特種ノ形狀ヲ有シ電燈、電線等ノ添加其ノ他ニ對シ差支ヘナキ場合ニ於テハ必ズシモ本圖ノ如キ餘裕ヲ要セズ、例ヘバ斷面角形ニシテ其ノ上部ニ前記ノ添加ニ對シ充分ナル餘裕ヲ存スル場合ハ幅ニ對スル餘裕ヲ縮小シ得ルガ如シ

第五節 軌道中心間隔

第二十一條 停車場外ニ於テハ軌道ノ中心間隔ハ三米六以上、三以上ノ軌道ヲ竝設スル場合ニ於テハ隣接スル二中心間隔ノ一ハ四米以上タルコトヲ要ス

停車場内ニ於テハ竝設スル軌道ノ中心間隔ハ四米以上タルコトヲ要ス

但シ構内作業上其ノ必要ナキ箇所ノ軌道中心間隔ハ三米八迄、荷物積卸線ト之ニ隣接スル側線トノ中心間隔及車輛ノ收容ヲ主トスル軌道相互間ノ中心間隔ハ三米四迄之ヲ縮小スルコトヲ得

前二項ノ中心間隔ハ本線路ノ曲線ニ於テハ第十九條ニ依ル w ノ二倍以上、側線ノ曲線ニ於テハ半徑三百米ヨリ小ナル場合相當之ヲ擴大スルコトヲ要ス

第六節 軌道

第二十二條 本線路ニ於ケル軌道ノ負擔力ハ第三圖ニ示ス左ノ記號ノ標準活荷重ニ依ルコトヲ標準トス

甲線 K-16（特別ノ線路 K-18）

乙線 K-15

丙線 K-13

前項ノ標準ハ運轉車輛ノ重量其ノ他線路ノ狀況ニ依リ之ヲ増減スルコトヲ要ス

註 本條第一項ノ標準負擔力ハ第五十八條ノ最大限度ノ機關車ニ對スルモノヲ標準トシタルモノナルヲ以テ之ヨリ大ナル車輛（第六十條及第六十二條參照）ヲ運轉スル區間ニ在リテハ該標準負擔力ヲ増加シ又之ヨリ小ナル車輛ノミチ運轉スル區間ニ在リテハ該標準負擔力ヲ輕減スベキモノナリ

第二十三條 軌條ハ左ノ大サノモノタルコトヲ標準トス

停車場外ノ本線路及停車場内ノ主要ナル本線路ノ場合、其ノ他ノ場合

甲線 三十七疋軌條（特別ノ線路又ハ特別ノ場合五十疋軌條）
三十疋軌條

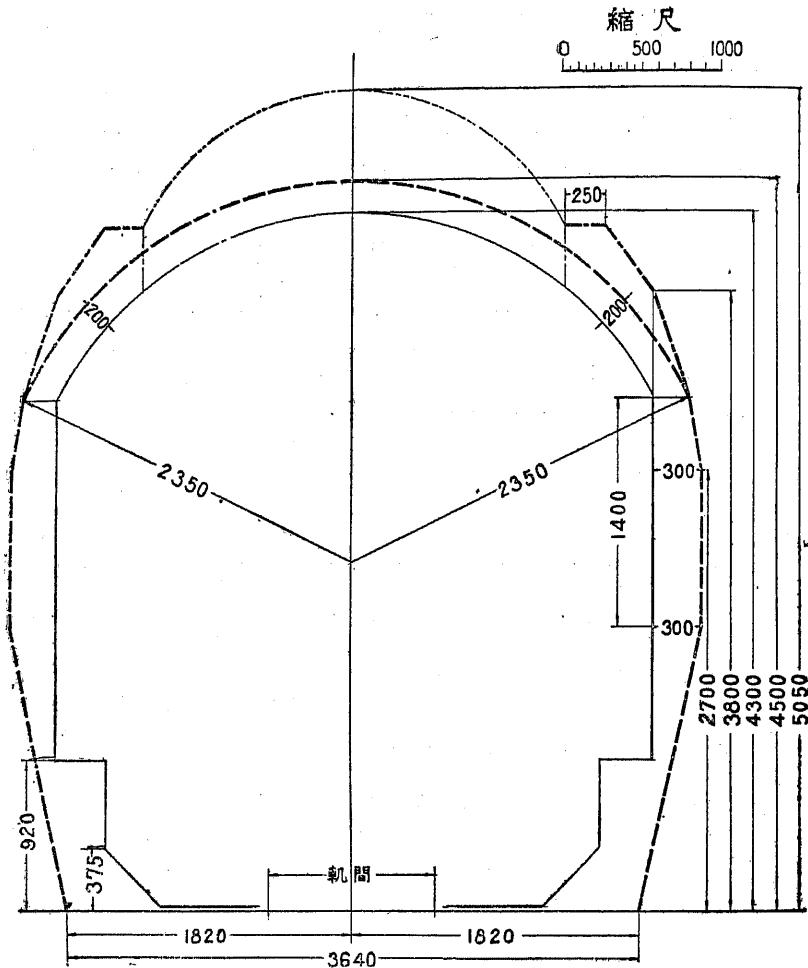
乙線 三十七疋軌條
三十疋軌條

丙線 三十疋軌條（特別ノ場合三十七疋軌條）
三十疋軌條

註 五十疋軌條トハ新製ノ場合ニ長サ一米ニ付約五十疋ノ重量ヲ有スル軌條ヲ謂フ三十七疋軌條及三十疋軌條ニ付テモ亦同様ナリ

第二十四條 道床ノ厚サハ枕木下面ヨリ施工基面迄左ノ寸法ヲ下ラザルコトヲ要

隧道に於ける建築限界外の餘裕 (單位耗)



- 凡 ——— 一般ノ場合ニ對スル建築限界
 - - - - - 普通ノ區間ニ對スル餘裕
 例 ——— 架空電車線ニ依リ電氣運轉ヲ爲ス區間ニ於テ隧道ニ對シ建築限界ヲ縮小シ得ル限度
 - - - - - 架空電車線ニ依リ電氣運轉ヲ爲ス區間ニ對スル餘裕

ス但シ丙線ニ限り地盤ノ支持力大ナル場合ハ百二十耗迄之ヲ減ズルコトヲ得

- 甲線 二百耗
- 乙線 二百耗
- 丙線 百五十耗

註 本條ハ一般ノ道床ニ關スル規定ニシテ「コンクリート」道床ノ如キ特種ノ場合ヲ含まズ

第二十五條 直線ニ於テハ兩軌條面ノ高サヲ等シクスルコトヲ要ス

曲線ニ於テハ分岐ノ場合ヲ除キ外側軌條ニ於テ相當ノ「カント」ヲ附スルコトヲ要ス但シ百十五耗ヲ超ユルコトヲ得ズ

前項ノ「カント」ハ緩和曲線ノ全長ニ於テ之ヲ遞減スルコトヲ要ス但シ半徑異ナル同方向ノ曲線ノ接續スル箇所ニ於テハ「カント」ノ差ハ其ノ三百倍以上ノ長サニ於テ半徑大ナル曲線上ニテ之ヲ遞減スルコトヲ要ス

註 本條第二項ニ於テ分岐ノ場合ヲ除キタリト雖兩開分岐ノ如ク相當ノ「カント」ヲ的附シ得ル場合ニ在リテハ成ルベク之ヲ附スルヲトス

第七節 施工基面

第二十六條 築堤又ハ切取ニ於ケル施工基面ノ幅 (側溝ヲ除ク) ハ軌道中心ヨリ

外縁迄左ノ寸法以上タルコトヲ要ス

- 甲線 二米四
- 乙線 二米二五
- 丙線 二米一

前項ノ幅ハ道床ノ幅其ノ他線路ノ狀況ニ依リ相當之ヲ擴大スルコトヲ要ス

第八節 橋梁

第二十七條 本線路ニ於ケル支間三米五以上ノ橋桁ハ木造ト爲スコトヲ得ズ

第二十八條 交通頻繁ナル道路又ハ河川ニ架設スル橋梁ハ軌道中心ヨリ左右各一

米七五以上軌道下ヲ蓋フコトヲ要ス

第二十九條 本線路ニ於ケル橋梁ノ負擔力ハ第三圖ニ示ス左ノ記號ノ標準活荷重ニ依ルモノタルコトヲ要ス、但シ電車専用線路ニ對シテハ線路區間ノ種別ヲ問ハズ $KS-12$ ニ依ルモノトス

甲線 $KS-18$

乙線 $KS-15$

丙線 $KS-12$

前項ノ負擔力ハ急勾配ヲ含ム運轉區間其ノ他ニシテ特ニ必要アル場合ニ於テハ乙線ニ在リテハ $KS-18$ 丙線及電車専用線路ニ在リテハ $KS-15$ ニ依ルモノトス

第九節 架空電車線

第三十條 架空電車線ノ電氣方式ハ直流式トシ千五百「ボルト」ヲ標準トス

第三十一條 架空電車線ノ高サハ軌條面ヨリ五千二百耗ヲ標準トス

前項ノ高サハ橋梁、隧道、雪覆及跨線橋ニ於テハ四千五百五十耗迄、乗降場上家庇ノ部分ニ於テハ四千七百耗迄之ヲ減ジ又停車場構内ニ於テハ必要ニ應ジ五千五百耗迄之ヲ増スコトヲ得

第三十二條 架空電車線ハ軌條面ニ直角ナル軌道中心面ヨリ左右各二百五十耗以上ノ偏倚ナキコトヲ要ス

第三十三條 架空電車線ノ軌條面ニ對スル勾配ハ本線路ニ在リテハ千分ノ五、側線ニ在リテハ千分ノ十五ヨリ急ナラザルコトヲ要ス

第十節 停車場

第三十四條 停車場ニ於ケル列車ノ發着スル本線路（旅客列車専用線路ヲ除ク）ノ有效長ハ左ノ長サヲ標準トス但シ線路ノ狀況ニ依リ之ニ依ラザルコトヲ得

甲線 三百八十米乃至四百六十米

乙線 二百五十米乃至三百八十米

丙線 百五十米乃至二百五十米

第三十五條 旅客ヲ取扱フ驛ニハ乗降場、待合所、便所等ノ設備ヲ爲スコトヲ要ス

第三十六條 荷物ヲ取扱フ驛ニハ荷物積卸場、荷物庫等ノ設備ヲ爲スコトヲ要ス

第三十七條 乗降場及荷物積卸場ノ緣端ヨリ軌道中心迄ノ距離ハ一米五六タルコトヲ要ス

前項ノ距離ハ曲線ニ沿フ乗降場及荷物積卸場ニ於テハ曲線半徑八百米ヨリ大ナル場合ニ於テモ第十九條ニ準ジ之ヲ増スコトヲ要ス

乗降場ノ幅ハ兩面ヲ使用スルモノハ三米以上、其ノ他ノモノハ二米以上タルコトヲ要ス

乗降場ノ高サハ軌條面ヨリ七百六十耗トス但シ電車専用ノ場合ニ於テハ千百耗電車及其ノ他ノ列車ニ共用スル場合ニ於テハ九百二十耗トス

乗降場ニ在ル柱類ト乗降場緣端トノ距離ハ一米以上タルコトヲ要ス

乗降場ニ在ル本家、跨線橋口、地下道口、待合所、便所等ト乗降場緣端トノ距離ハ一米五以上タルコトヲ要ス

荷物積卸場ノ高サハ軌條面ヨリ九百六十耗トス但シ手小荷物専用ノ場合ニ於テハ軌條面ヨリ七百六十耗、小口扱貨物専用ノ場合ニ於テハ軌條面ヨリ千二十耗トス

前項ノ高サハ特別ノ場合ハ之ニ依ラザルコトヲ得

第三十八條 地方ノ狀況ニ依リ特ニ前三條ノ規定ニ依ラザル驛ヲ設クルコトヲ得

第三十九條 機關車用轉車臺ノ長サハ二米乃至二十米トス

貨車用ノ轉車臺及遷車臺ノ長サハ五米以上トス

第十一節 分岐及平面交叉

第四十條 本線路ニ於ケル分岐ハ停車場内又ハ信號所ニ於テ爲スコトヲ要ス但シ側線ヲ分岐スル場合又ハ貨物列車ノミヲ運轉スル本線路ニ於ケル分岐ニシテ特別ノ事由アル場合ニ限り相當ノ保安設備ヲ爲シ之ニ依ラザルコトヲ得

第四十一條 本線路ハ停車場ニ於テ相當ノ保安設備アル場合ヲ除キ本線路又ハ他ノ鐵道、軌道ト平面交叉ヲ爲スコトヲ得ズ但シ本線路ガ貨物列車ノミヲ運轉スル場合又ハ他ノ鐵道、軌道ガ人力若ハ馬力ヲ動力トスル場合ニ於テ相當ノ保安設備ヲ爲シタルトキハ此ノ限ニ在ラズ

第十二節 常置信號機

第四十二條 停車場ニハ場内信號機ヲ設クルコトヲ要ス但シ列車ノ進路ニ轉轍器ナキ場合又ハ轉轍器ガ常時鎖錠セラルル場合ハ之ヲ設ケザルコトヲ得

第四十三條 停車場ニハ出發信號機ヲ設クルコトヲ通例トス

第四十四條 停車場ニハ必要ニ應ジ入換信號機及誘導信號機ヲ設クルモノトス

第四十五條 閉塞區間ノ始點ニハ閉塞信號機ヲ設クルコトヲ要ス但シ其ノ始點ガ停車場内ニ在リテ左ノ各號ノ一ニ該當スル場合ハ之ヲ設ケザルコトヲ得

一 出發信號機又ハ場内信號機ノ設ケアルトキ

二 出發信號機ヲ設クル必要ナキトキ

第四十六條 停車場外ニ於テ可動橋、線路ノ交叉其ノ他特ニ防護ヲ要スル地點ニハ必要ニ應ジ掩護信號機ヲ設クルモノトス

第四十七條 場内信號機、閉塞信號機及掩護信號機ニ對シテハ其ノ前方相當ノ距離ニ於テ遠方信號機ヲ設クルコトヲ要ス但シ左ノ各號ノ一ニ該當スル場合ハ之ヲ設ケザルコトヲ得

一 場内信號機、閉塞信號機又ハ掩護信號機ガ停止信號ヲ現示スル場合其ノ前方相當ノ距離ニ於テ之ヲ表示スル他ノ常置信號機ノ設ケアルトキ

二 場内信號機、閉塞信號機又ハ掩護信號機ノ信號現示ヲ二百米以上ノ距離ニ

於テ列車ヨリ認識スル必要ナキトキ

三 丙線ニ限り場内信號機、閉塞信號機又ハ掩護信號機ノ信號現示ヲ四百米以上ノ距離ニ於テ列車ヨリ認識シ得ルトキ
 出發信號機ニ對シテハ必要ニ應ジ遠方信號機ヲ設クルモノトス

第十三節 保安設備

第四十八條 相互關係ヲ有スル常置信號機及轉轍器ハ聯動ノ裝置ト爲スコトヲ要ス但シ本線路ニ關セザルモノ、常時鎖錠セラルル轉轍器及使用稀ナル背向轉轍器ニ付テハ之ニ依ラザルコトヲ得

第四十九條 軌道ノ終端ニハ相當ノ車止裝置ヲ設クルコトヲ要ス

第五十條 車輛ガ本線路ニ逸走シ又ハ列車ガ過走シテ危害ヲ生ズル虞アル箇所ニハ相當ノ保安設備ヲ爲スコトヲ要ス

第五十一條 停車場及信號所ニハ電氣通信ノ設備ヲ爲スコトヲ要ス但シ驛員ヲ配置セザル停車場ニ在リテハ之ヲ爲サザルコトヲ得

第五十二條 交通頻繁ナル踏切道ニ對シテハ門扉其ノ他相當ノ保安設備ヲ爲スコトヲ要ス

第五十三條 人又ハ牛馬等ノ線路ニ踏ミ入ル虞アル場所ニハ堤塘、柵垣又ハ溝渠等ヲ設クルコトヲ要ス

第五十四條 列車ヲ避クルニ困難ナル隧道、橋梁其ノ他ニハ待避所ヲ設クルコトヲ要ス

前項ノ待避所ハ五十米以内毎ニ之ヲ設クルコトヲ要ス

第十四節 線路標

第五十五條 線路ニハ左ノ標ヲ設クルコトヲ要ス

一 一杆毎ニ其ノ距離ヲ示ス標

- 二 勾配ノ變更スル箇所ニハ其ノ勾配ヲ示ス標
- 三 本線路ヨリ分岐スル箇所ニハ車輛ノ接觸限界ヲ示ス標
- 四 列車ノ運轉上特ニ注意ヲ要スル箇所ニハ必要ニ應ジ之ヲ示ス標
- 五 踏切道ニハ必要ニ應ジ行人ノ注意ヲ惹クベキ標

道路法 (大正八年四月十一日 改(大正十一年三月二十日) 法律第五八號) 正(法律第三號)

第一章 總 則

第一條 本法ニ於テ道路ト稱スルハ一般交通ノ用ニ供スル道路ニシテ行政廳ニ於テ第二章ニ依ル認定ヲ爲シタルモノヲ謂フ

第二條 左ニ掲グルモノハ道路ノ附屬物トシ道路ニ關スル本法ノ規定ニ從フ但シ命令ヲ以テ特別ノ定ヲ爲スコトヲ得

- 一 道路ヲ接續スル橋梁及渡船場
- 二 道路ニ附屬スル溝、並木、支壁、柵、道路元標、里程標及道路標識
- 三 道路ニ接スル道路修理用材料ノ常置場
- 四 前各號ノ外命令ヲ以テ道路ノ附屬物ト定メタルモノ

第三條 本法ニ於テ橋梁又ハ渡船場ト稱スルハ前條第一號ノ橋梁又ハ渡船場ヲ謂フ

本法ニ於テ渡船場ト稱スルハ渡船ヲ包含ス

第四條 本法ニ於テ他ノ工作物ト稱スルハ堤防、堰堤、護岸、鐵道用橋梁其ノ他命令ヲ以テ定ムル工作物ヲ謂フ

第五條 本法ニ於テ道路ニ關スル工事ト稱スルハ道路ノ新設、改築修繕ニ關スル工事ヲ謂フ

第六條 道路ヲ構成スル敷地其ノ他ノ物件ニ付テハ私權ヲ行使スルコトヲ得ズ但シ所有權ノ移轉又ハ抵當權ノ設定若ハ移轉ヲ爲スハ此ノ限ニ在ラス

第七條 道路、沿道又ハ道路ノ附屬物ニ關スル本法ノ規定ハ命令ノ定ムル所ニ依

リ新ニ道路、沿道又ハ道路ノ附屬物ト爲ルヘキモノニ關シ之ヲ準用スルコトヲ得

第二章 道路ノ種類、等級及路線ノ認定

第八條 道路ヲ分チ左ノ四種トス

- 一 國 道
- 二 府 縣 道
- 三 市 道
- 四 町 村 道

第九條 道路ノ等級ハ前條記載ノ順序ニ依ル

第十條 國道ノ路線ハ左ノ路線ニ就キ主務大臣之ヲ認定ス

- 一 東京市ヨリ神宮、府縣廳所在地、師團司令部所在地、鎮守府所在地又ハ樞要ノ開港ニ達スル路線
- 二 主トシテ軍事ノ目的ヲ有スル路線

第十一條 府縣道ノ路線ハ左ノ路線ニシテ府縣内ノモノニ就キ府縣知事之ヲ認定ス

- 一 府縣廳所在地ヨリ隣接府縣廳所在地ニ達スル路線
- 二 府縣廳所在地ヨリ府縣内郡市役所所在地ニ達スル路線
- 三 府縣廳所在地ヨリ府縣内樞要ノ地、港津又ハ鐵道停車場ニ達スル路線
- 四 府縣内樞要ノ地ヨリ之ト密接ノ關係ヲ有スル樞要ノ地、港津又ハ鐵道停車場ニ達スル路線
- 五 府縣樞要ノ港津ヨリ之ト密接ノ關係ヲ有スル樞要ノ地又ハ鐵道停車場ニ達スル路線
- 六 府縣内樞要ノ鐵道停車場ヨリ之ト密接ノ關係ヲ有スル樞要ノ地又ハ港津ニ達スル路線

七 數市町村ヲ連結スル重要ナル幹線ニシテ其ノ沿線地方ト密接ノ關係ヲ有スル樞要ノ地、港津又ハ鐵道停車場ニ達スル路線

八 樞要ノ港津又ハ鐵道停車場ヨリ之ト密接ノ關係ヲ有スル國道又ハ府縣道ニ連絡スル路線

九 地方開發ノ爲必要ニシテ將來前各號ノ一ニ該當スヘキ路線

第十二條 (大正十一年法律第
三號ヲ以テ削除)

第十三條 市道ノ路線ハ市内ノ路線ニ就キ市長之ヲ認定ス

第十四條 町村道ノ路線ハ町村内ノ路線ニ就キ町村長之ヲ認定ス

第十五條 市町村長ハ市町村ノ爲特ニ必要アル場合ニ限り市町村外ノ路線ニ就キ地元市町村長ノ意見ヲ聞キ路線ノ認定ヲ爲スコトヲ得

前項ノ路線ニシテ市長ノ認定シタルモノハ市道ノ路線、町村長ノ認定シタルモノハ町村道ノ路線トス

第十六條 上級ノ道路ト下級ノ道路ト路線カ重複スル場合ニ於テハ其ノ重複スル部分ハ上級ノ道路トス

第三十條 管理者ハ其ノ管理ニ屬スル道路ノ臺帳ヲ調製スヘシ

臺帳ニ記載スヘキ事項ハ命令ヲ以テ之ヲ定ム

○道路法第三十條ノ規定ニ依ル道路臺帳ニ關スル件

(大正八年十二月六日)
內務省令 第二三號)

第一條 道路臺帳ハ調書及圖面ヲ以テ之ヲ組成ス

第二條 道路臺帳ハ道路ノ種類毎ニ之ヲ調製スヘシ

第三條 調書ニハ路線毎ニ少クモ左ニ掲クル事項ヲ記載スヘシ

- 一 路線名
- 二 路線認定ノ年月日
- 三 路線ノ目的タル起點、終點
- 四 路線ノ主要ナル經過地

五 路線ノ延長

イ 道路ノ延長

一 他ノ工作物ト效用ヲ兼ヌル場合ニ於テハ其ノ區間、延長及工作物ノ種類

二 隧道ノ數及延長

ロ 橋梁ノ數及延長

ハ 渡船場ノ數及延長

ニ 他ノ道路ニ屬スル路線ノ區間及延長

六 道路公用開始ノ年月日

七 道路ノ一般幅員、道路ノ最狹幅員及其ノ地點

八 道路ノ最急勾配及其ノ地點

九 道路曲線ノ最小半徑及其ノ地點

十 賃取橋ノ名稱位置及橋錢徵收期限

十一 賃取渡船場ノ名稱位置及渡錢徵收期限

十二 民有ニ屬スル道路敷地ノ地番面積

第四條 圖面ハ平面圖、縱斷面及横斷面圖トス

平面圖ハ縮尺千二百分一以上トシ附近ノ地形、磁北及梯尺ヲ表示シ少クモ左ニ掲クル事項ヲ記載スヘシ

一 道路區域ノ境界線

二 一町毎ノ距離ヲ示シタル道路中心線

三 道路幅員ノ著シク變化スル箇所ニ於ケル幅員

四 行政區劃名大字名字名及其ノ境界線

五 隧道溝渠橋梁及渡船場ノ名稱

六 道路元標其ノ他主要ナル道路附屬物

七 道路ト效用ヲ兼ヌル他ノ工作物

縦断面及横断面圖ハ必要ナル場合ニ限り之ヲ調製スヘシ

前項縦断面圖ノ水準基線ハ已ムヲ得サル場合ヲ除クノ外陸地測量部水準標ニ準據スヘシ

第五條 市道、區道、及町村道ニ付テハ監督官廳ノ認可ヲ得テ調書及圖面ノ記載

事項ノ一部ヲ省略シ又ハ字圖ヲ以テ平面圖ニ代フルコトヲ得

第六條 調書及圖面ノ記載事項ニ變更アリタルトキハ遲滞ナク之ヲ訂正スヘシ

附 則

本令ハ道路法施行ノ日ヨリ之ヲ施行ス

第三十一條 道路ノ構造、維持、修繕及工事執行方法ニ關シテハ命令ヲ以テ之ヲ定ム

◎道路構造令 (大正八年十二月六日) 改(大正十一年十月十四日)
(内務省令第二四號) 正(内務省令第二六號)

第一條 國道ノ有效幅員ハ四間以上ト爲スヘシ

山地其ノ他特殊ノ箇所ニ限り其ノ幅員ヲ一間以内縮小スルコトヲ得

第二條 府縣道ノ有效幅員ハ三間以上ト爲スヘシ

山地其ノ他特殊ノ箇所ニ限り其ノ幅員ヲ三尺以内縮小スルコトヲ得

第三條 主要ナル市道ノ有效幅員ハ三間以上ト爲スヘシ

山地其ノ他特殊ノ箇所ニ限り其ノ幅員ヲ一間以内縮小スルコトヲ得

第四條 主要ナル町村道ノ有效幅員ハ二間以上ト爲スヘシ

山地其ノ他特殊ノ箇所ニ限り其ノ幅員ヲ三尺以内縮小スルコトヲ得

第五條 前各條第二項ノ規定ニ依リ前各條第一項ニ規定スル最小幅員ヲ縮小スル

トキハ相當距離毎ニ待避所ヲ設クヘシ

第六條 國道ノ勾配ハ三十分一、府縣道ノ勾配ハ二十五分一ヨリ急ナルコトヲ得

ス

特殊ノ箇所ニ於テハ前項勾配ヲ十五分一迄、山地ニシテ已ムヲ得サル箇所ニ於

テハ長四十間以内ニ限り十分一迄ト爲スコトヲ得

道路ノ勾配カ變移スル箇所ニ於テハ相當ノ縦斷曲線ヲ設クヘシ

坂路長キトキハ相當ノ距離毎ニ五十分一ヨリ緩ナル勾配ヲ有スル相當ノ區間ヲ設クヘシ

第七條 國道及府縣道ノ屈曲部中心線ノ半徑ハ三十間以上ト爲スヘシ但シ特殊ノ

箇所ニ於テハ六間迄之ヲ縮小スルコトヲ得

人家連檐又ハ連檐スヘキ箇所ノ屈曲部ニ於ケル凸角ハ相當之ヲ剪除シ前項ノ規定ニ依ラサルコトヲ得

半徑二十間以下ノ曲線ハ背向直接ヲ避ケ兩曲線間ニ相當ノ直線ヲ設クヘシ

第八條 國道及府縣道ノ車道ノ路面ノ構造ハ車輪ノ輪帶幅一寸ニ付百貫ノ荷重ニ耐フルヲ標準ト爲スヘシ

歩車道ヲ區別セサル箇所ニ於テハ交通ノ情勢ニ依リ道路幅員ノ一部ニ限り前項ニ規定スル構造ニ依ラサルコトヲ得

第九條 國道及府縣道ノ側溝ノ深及底幅ハ一尺以上ト爲スヘシ

第十條 國道及府縣道ノ路端ノ高ハ特殊ノ箇所ヲ除クノ外水流水面ノ最高水位ヨリ一尺以上ト爲スヘシ

第十一條 國道及府縣道ノ隧道ノ有效幅員ハ三間半以上ト爲スヘシ但シ接續道路ノ有效幅員ニ二尺ヲ加ヘタル幅員迄之ヲ縮小スルコトヲ得

隧道内ノ高ハ路面ヨリ十五尺以上ト爲スヘシ但シ特殊ノ箇所ニ限り十三尺迄之ヲ縮小スルコトヲ得

第十二條 國道及府縣道ノ橋梁ノ有效幅員ハ橋長四間未滿ノ場合ハ道路ノ有效幅員ト同一ト爲シ橋長四間以上ノ場合ハ三間以上ト爲スヘシ但シ接續道路ノ有效

幅員迄之ヲ縮小スルコトヲ得

第十三條 國道及府縣道ノ橋梁ハ左ニ掲クルモノノ通過ニ耐フル構造ト爲スヘシ橋面一平方尺ニ付十二貫ニ相當スル群衆但シ徑間ニ應シ相當輕減スルコトヲ得

國道ニ在リテハ二千百貫ノ車輛、十二米噸輾壓機

府縣道ニ在リテハ千七百貫ノ車輛但シ主要ナル區間ニ於テハ國道ニ準スヘシ

第十四條 第十一條第二項ノ規定ハ國道及府縣道中上部横構ヲ有スル橋梁ニ之ヲ準用ス道路カ橋下ヲ通過スル場合ニ付亦同シ

第十五條 前九條中府縣道ニ關スル規定ハ主要ナル市道及町村道ニ關シ之ヲ準用ス

第十六條 本令中府縣道ニ關スル規定ハ地方費道ニ、市道ニ關スル規定ハ主要ナル準地方費道又ハ區道ニ關シ之ヲ適用ス但シ地方費道ノ有效幅員ハ山地其ノ他特殊ノ箇所ニ限り第二條第一項ニ規定スル幅員ヲ一間以內縮小スルコトヲ得

第十七條 北海道ニ於ケル橋梁ノ有效幅員ハ橋長四間以上ノ木橋ニ限り國道ニ在リテハ十五尺迄地方費道又ハ主要ナル準地方費道、區道、町村道ニ在リテハ十尺迄之ヲ縮小スルコトヲ得

第十八條 交通ノ情勢ニ依リ監督官廳ノ認可ヲ得テ前各條ノ規定ニ依ラサルコトヲ得

第十九條 街路ノ構造ニ付テハ特別ノ定ヲ爲スコトヲ得

附 則

本令ハ道路法施行ノ日ヨリ之ヲ施行ス

附 則 (大正十一年十月内務省令第二六號)

本令ハ大正十一年法律第三號第八條、第十一條、第十二條及第六十一條施行ノ日ヨリ之ヲ施行ス但シ同法附則但書ノ規定ニ依リ別ニ其ノ施行ノ期日ヲ定ムル府縣ニ付テハ其ノ日ヨリ之ヲ施行ス

◎街路構造令 (大正八年十二月六日) 内務省令第二五號

第一條 本令ニ於テ街路ト稱スルハ地方長官ノ指定スル市内及市ニ準スヘキ地域内ニ於ケル路道ヲ謂フ

第二條 本令ニ於テ廣路ト稱スルハ二十四間以上、一等大路ト稱スルハ十二間以上、二等大路ト稱スルハ六間以上、一等小路ト稱スルハ四間以上、二等小路ト稱スルハ一間半以上ノ幅員ヲ有スル街路ヲ謂フ

第三條 街路ハ車道及歩道ニ區別スヘシ但シ一等小路及二等小路ニ在リテハ之ヲ區別セサルコトヲ得

街路ノ狀況ニ依リ遊歩道ヲ設ケタルトキハ之ヲ歩道ニ兼用スルコトヲ得

廣路ニハ必要アルトキハ高速車道又ハ自轉車道ヲ設クヘシ一等大路ニ付亦同シ

第四條 街路ノ各側歩道ノ幅員ハ特殊ノ箇所ヲ除クノ外其ノ街路ノ幅員ノ六分一ヲ下ルコトヲ得ス

第五條 車道ノ分配ハ特殊ノ箇所ヲ除クノ外三十分一ヨリ急ナルコトヲ得ス

第六條 街路ノ屈曲部ニ曲線ヲ設クルトキハ特殊ノ箇所ヲ除クノ外其ノ中心線ノ半徑ハ五十間以上ト爲スヘシ

第七條 主要ナル街路ノ路面ハ第三條ニ規定スル區別ニ從ヒ適當ナル材料ヲ以テ之ヲ鋪裝スヘシ

第八條 車道ハ鋪裝ノ種類ニ應ジ路面ノ排水ニ支障ナキ限度ニ於テ緩ナル横斷勾配ヲ附スヘシ

側歩道ハ特殊ノ箇所ヲ除クノ外車道ニ向ヒ相當ノ横斷勾配ヲ附スヘシ

第九條 歩道ハ車道ヨリ相當之ヲ高クシ車道側ノ境界ニハ縁石ヲ設クヘシ

車道ノ兩側ニハ街渠ヲ設クヘシ

特殊ノ箇所ニ於テハ前二項ノ規定ニ依ラサルコトヲ得

第十條 街路ノ交會、屈曲其ノ他ノ箇所ニシテ交通上必要アル場合ニ於テハ廣場ヲ設クヘシ

第十一條 交通上必要アル箇所ノ街角ハ相當之ヲ剪除スヘシ

街角ニ於ケル歩道ノ外側ニハ相當ノ曲線ヲ設クヘシ

十字街、丁字街其ノ他ノ箇所ニシテ交通上必要アル場合ニ於テハ安全地帯又ハ

連絡地下道ヲ設クヘシ

第十二條 橋詰ニ於ケル街路ノ幅員ハ必要ニ應シ相當之ヲ擴大スヘシ

第十三條 遊歩道ニハ並木ヲ植栽スヘシ交通上支障ナキ場合ニ於テハ歩道ニ付亦同シ

街路ノ狀況ニ依リ遊歩道及歩道ノ鋪裝ノ一部ヲ縮小シ之ヲ植樹帶、樹苑、花苑又ハ芝生ト爲スコトヲ得廣場ニ付亦同シ

廣路及一等大路ニハ必要アルトキハ植樹帶ヲ設クヘシ

第十四條 隧道ノ有效幅員ハ六間以上ト爲スヘシ但シ接續街路ノ幅員迄之ヲ縮小スルコトヲ得

第十五條 橋梁ノ有效幅員ハ橋長三十間以上ノモノニ在リテハ二等大路以上ハ街路ノ幅員ノ三分二以上、一等小路ハ四間以上ト爲シ其ノ他ノモノニ在リテハ街路ノ幅員ト同一ト爲スヘシ

第十六條 主要ナル橋梁ハ不燃質耐久材料ヲ以テ之ヲ築造スヘシ

第十七條 橋梁ハ左ニ掲クルモノノ通過ニ耐フル構造ト爲スヘシ

橋面一平方尺ニ付十五貫ニ相當スル群衆但シ徑間ニ應シ相當輕減スルコトヲ得
三千貫ノ車輛、十五米噸輾壓機

第十八條 交通ノ情勢ニ依リ監督官廳ノ認可ヲ得テ前各條ノ規定ニ依ラサルコトヲ得

本令ハ公布ノ日ヨリ之ヲ施行ス

道路構造令中改正ノ件

道路構造令中左ノ通改正ス

第一條中 「四間以上」ヲ「七メートル五以上」ニ、「一間以内」ヲ「二メートル以内」ニ改ム

第二條中 「三間以上」ヲ「五メートル五以上」ニ、「三尺以内」ヲ「一メートル以内」ニ改ム

第三條中 「三間以内」ヲ「五メートル五以上」ニ、「一間以内」ヲ「二メートル以内」ニ改ム

第四條中 「二間以上」ヲ「四メートル以上」ニ、「三尺以内」ヲ「一メートル以内」ニ改ム

第六條中 「四十間以内」ヲ「七十メートル以内」ニ改ム

第七條中 「三十間以上」ヲ「五十五メートル以上」ニ、「六間迄」ヲ「十一メートル迄」ニ、「二十間以下」ヲ「三十五メートル以下」ニ改ム

第八條中 「一寸」ヲ「一センチメートル」ニ、「百貫ノ荷重」ヲ「百二十キログラムノ荷重」ニ改ム

第九條中 「一尺以上」ヲ「三十センチメートル以上」ニ改ム

第十條中 「一尺以上」ヲ「三十センチメートル以上」ニ改ム

第十一條中 「三間半以上」ヲ「六メートル以上」ニ、「二尺ヲ零メートル五」ニ「十五尺以上」ヲ「四メートル五以上」ニ、「十三尺迄」ヲ「四メートル迄」ニ改ム

第十二條中 「四間未滿」ヲ「七メートル未滿」ニ、「四間以上」ヲ「七メートル以上」ニ、「三間以上」ヲ「五メートル五以上」ニ改ム

第十三條中 「一平方尺」ヲ「一平方メートル」ニ、「十二貫」ヲ「五百キログラム」ニ、「二百貫ノ車輛」ヲ「八千キログラムノ車輛」ニ、「十二米噸輾壓機」ヲ「十一噸輾壓機」ニ、「千七百貫ノ車輛」ヲ「六千キログラムノ車輛」ニ改ム

第十六條中 「一間以内」ヲ「二メートル以内」ニ改ム

第十七條中 「四間以上」ヲ「七メートル以上」ニ、「十五尺迄」ヲ「四メートル五迄」ニ、「十尺迄」ヲ「三メートル迄」ニ改ム

街路構造令中改正ノ件

街路構造令中左ノ通り改正ス

第二條中 「二十四間以上」ヲ「四十四メートル」ニ、十二間以上ヲ「二十二メー

「七メートル以上」ニ、「六間以上」ヲ「十一メートル以上」ニ、「四間以上」ヲ「七メートル以上」ニ、「一間半以上」ヲ「三メートル以上」ニ改ム

第六條中「五十間以上」ヲ「九十メートル以上」ニ改ム

第十四條中「六間以上」ヲ「十一メートル以上」ニ改ム

第十五條中「三十間以上」ヲ「五十メートル以上」ニ、「四間以上」ヲ「七メートル以上」ニ改ム

第十七條中「一平方尺」ヲ「一平方メートル」ニ、「十五貫」ヲ「六百キログラム」ニ、「三千貫ノ車輛」ヲ「一萬二千キログラムノ車輛」ニ、「十五米噸輾壓機」ヲ「十四噸輾壓機」ニ改ム

道路法第三十條ノ規定ニ依ル道路臺帳ニ關スル件中改正ノ件

道路法第三十條ノ規定ニ依ル道路臺帳ニ關スル件第四條中「一町毎」ヲ「百メートル」毎ニ改ム

道路構造ニ關スル細則

第一章 道路

第一條 道路ノ有效幅員ト稱スルハ路面幅員ヨリ路肩ノ幅員ヲ除キタルモノヲ謂フ

路肩ノ幅員ハ特殊ノ箇所ヲ除クノ外 0.5メートル以上

ト爲スベシ

第二條 道路ノ建設規定ハ次ノ定ニ依ルベシ

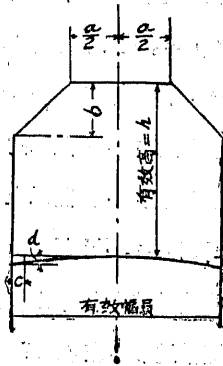
a ≧ 2.7メートル

b ≧ 0.8メートル (h = 4.0メートルノ場合)

1.3メートル (h = 4.5メートルノ場合)

c ≧ 0.2メートル

d ≧ 0.2メートル



歩車道ヲ區別セル箇所ニ於テハ歩道上ノ有效ハ路面ヨリ 2.5メートル以上ト爲スベシ

第三條 待避所ハ見透開敞ノ場所ヲ選ビ之ヲ設クヘシ

待避所ノ長ハ 20メートル以上ト爲スベシ

第四條 道路ニハ最小縱斷勾配ヲ附スベシ

前項ノ勾配ハ 1/200 ヲ以テ標準トス、但シ街路其ノ他特殊ノ箇所ニ於テハ相當之ヲ緩ニスルコトヲ得

第五條 勾配 1/25 ヨリ急ナル坂路ノ長ハ次式ニ依リ算出セル制限ヲ超ユル場合ニ在リテハ其ノ制限長以內毎ニ 1/50 ヨリ緩ナル長 40メートル以上ノ區間ヲ設クヘシ

S = (80 / (10 + 3i))^5 + 4i

S = 制限長 (メートル)

i = 勾配 (百分率)

前項ノ勾配ニ以上連續スル坂路ニ在リテハ其ノ勾配ニ對スル制限長ノ比例ニ依リ之ヲ一勾配ノ坂路ノ長ニ換算シ前項ノ規定ヲ準用ス

第六條 縱斷曲線ノ長ハ次ノ標準ニ依ルヘシ、但シ縱斷曲線ヲ設クヘキ區間短キトキハ其ノ長ヲ相當短縮スルコトヲ得

Table with 4 columns: 勾配ノ代数差, 主要ナル區間 (平地部, 山岳部), 其ノ他ノ區間 (平地部, 山岳部). Rows show different slope ranges and their corresponding minimum curve lengths in meters.

第七條 道路ノ屈曲部中心線ノ半徑 40 メートル以下ノ曲線ハ背向直接ヲ避ケ兩
曲線間ニ 20 メートル以上ノ直線部ヲ設クヘシ

第八條 坂路ニ於ケル屈曲部ハ其ノ中心線ノ半徑(メートル)ヲ其ノ勾配(分數)
ニテ除シタル數カ 750 以上ノモノト爲スヘシ

第九條 道路ニ於ケル最小安全視距ハ特別ノ事由アルモノヲ除クノ外國道ニ在リ
テハ 100 メートル府縣道ニ在リテハ 60 メートルヲ標準トシ屈曲部ノ中心線ノ
半徑ハ次式ニ依リ之ヲ算出スヘシ

$$r = \frac{m}{2} + \frac{c^2}{8m}$$

r 半 徑

m 道路中心線上 1.5 メートルノ高ニ於テ中心線ヨリ之ト直角ノ方向ニ
於ケル屈曲部ノ内側ノ法面又ハ障碍物ニ至ル最短距離

c 安全視距

見透距離ヲ増大スルカ爲段切ヲ爲ス場合ニ在リテハ路面上 1.2 メートルノ高ニ
於テ之ヲ爲スヘシ

第十條 屈曲部中心線ノ半徑 300 メートル以下ノ場合ニ於ケル道路ノ幅員ハ其ノ
屈曲部ノ内側ニ於テ次ノ標準ニ依リ之ヲ擴大スヘシ

半 徑		擴大スヘキ幅員	
メートル		メートル	
20	未滿	2	
20"	乃至 30	1.5"	未滿
30"	乃至 45"	1.2"	未滿
45"	乃至 60"	1 "	未滿
60"	乃至 120"	0.8"	未滿
120"	乃至 180"	0.5"	未滿
180"	乃至 300"	0.3"	以下

前項ノ規定ニ依ル擴大部分ノ兩端ト其ノ前後直線部トノ取付ニハ緩和切線ヲ用

ヒ其ノ長ハ次ノ標準ニ依ルヘシ

半 徑		緩和切線ノ長	
メートル		メートル	
45	未滿	30	以上
45"	乃至 60	25"	以上
60"	乃至 120"	22	以上
120"	乃至 180"	20"	以上
180"	乃至 240"	18"	以上
240"	乃至 300"	15"	以上

第十一條 道路ノ横斷勾配ハ次ノ範圍内ニ於テ之ヲ定ムヘシ

路面ノ種類		横 斷 勾 配	
土 砂 道		$\frac{1}{12}$	乃至 $\frac{1}{25}$
砂 利 道		$\frac{1}{15}$	乃至 $\frac{1}{25}$
水 締 マ カ ダ ム 道		$\frac{1}{15}$	乃至 $\frac{1}{30}$
瀝 青 マ カ ダ ム 道		$\frac{1}{25}$	乃至 $\frac{1}{40}$
瀝 青 混 凝 土 道		$\frac{1}{25}$	乃至 $\frac{1}{50}$
ポ ー ト ラ ン ド セ メ ン ト 混 凝 土 道		$\frac{1}{30}$	乃至 $\frac{1}{50}$
煉 瓦 道		$\frac{1}{30}$	乃至 $\frac{1}{50}$
木 塊 道		$\frac{1}{30}$	乃至 $\frac{1}{50}$
石 塊 道		$\frac{1}{25}$	乃至 $\frac{1}{50}$
シ ー ト ア ス フ ア ル ト 道		$\frac{1}{30}$	乃至 $\frac{1}{60}$

第十二條 道路屈曲部ニ於ケル横斷勾配ハ街路其ノ他特殊ノ箇所ヲ除クノ外中心
線ノ半徑 300 メートル以下ノ場合ニ限り次ノ標準ニ依ル片勾配ト爲スヘシ

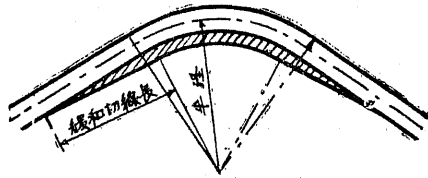
半 徑	勾 配
100 ^{メートル} 未滿	$\frac{1}{12}$
100 ^{''} 乃至 150 ^{メートル} 未滿	$\frac{1}{15}$
150 ^{''} 乃至 240 ^{''} 未滿	$\frac{1}{20}$
240 ^{''} 乃至 300 ^{''} 以下	$\frac{1}{25}$

前項ノ屈曲部：直線部トノ横斷勾

配ノ摺付・特殊ノ箇所ヲ除クノ外

長 10 メートルニ付 0.1 メートル

ノ割合ヲ以テ標準ト爲スヘシ



第十三條 道路カ鐵道又ハ新設軌道ト平面交叉ヲ爲ス場合ニ在リテハ其ノ踏切ノ前後ニ於テ各 6) メートル以上ノ直線部ヲ設ケ踏切前後長 30 メートル以上ノ區間ハ $\frac{1}{50}$ ヨリ緩ナル勾配ト爲スヘシ
踏切及其ノ前後ニ於ケル長各 2) メートル以上ノ道路ノ有效幅員ハ 5.5 メートル以上トナスヘシ

第十四條 橋梁ノ取付道路ニハ長 10 メートル以上勾配 $\frac{1}{50}$ ヨリ緩ナル區間ヲ設クヘシ

第十五條 斷崖其ノ他交通上危険ノ虞アル箇所ニハ駒止ヲ設クヘシ

軌道建設規程 (大正十二年十二月二十九日 内務、鐵道省令)

第一章 總 則

第一條 軌道ノ建設ハ本令ノ定ムル所ニ依ルヘシ

第二條 車輛ノ運轉ニ常用スル線路ヲ本線路ト謂ヒ其ノ他ノ線路ヲ側線ト謂フ

第三條 道路上其ノ他公衆ノ通行スル場所ニ敷設スル軌道ヲ併用軌道ト謂ヒ其ノ他ノ軌道ヲ新設軌道ト謂フ

第二章 線路及建造物

第一節 軌間及輪緣路

第四條 軌間ハ直線ニ於テ軌道頭ノ内側ヨリ内側迄ノ距離ニ依リ之ヲ測定ス

第五條 軌間ハ七百六十二ミリメートル又ハ二呎六吋、一メートル〇六七又ハ三呎六吋、一メートル四三五又ハ四呎八吋半ト爲スヘシ

第六條 併用軌道ノ曲線ニ於テ軌間ニ擴度ヲ付スル場合ハ左ノ制限ニ依ルヘシ

一 軌間一メートル〇六七又ハ三呎六吋若ハ一メートル四三五又ハ四呎八吋半ニシテ曲線ノ半径百二十メートル又ハ四百呎以下ノモノニ在リテハ二十五ミリメートル又ハ一吋以内

二 軌間七百六十二ミリメートル又ハ二呎六吋ニシテ曲線ノ半径六十メートル又ハ二百呎以下ノモノニ在リテハ十三ミリメートル又ハ二分一吋以内

第七條 輪緣路ハ車輛ノ輪緣ニ對シ適當ノ大サヲ有セシムヘシ市街地ニ於ケル併用軌道ニシテ交通特ニ頻繁ナル箇所轉轍器又ハ轍又ヲ設置スル箇所ニ在リテハ溝軌條ヲ用キ若ハ之ニ準スヘキ施設ヲ爲スヘシ

第二節 軌道定規

第八條 併用軌道ハ道路ノ中央ニ之ヲ敷設シ左ニ掲クル車體外有效幅員ヲ存セシムヘシ

第九條 街路、特ニ主要ナル國道、主要ナル國道及特ニ主要ナル府縣道ヲ除ク他ノ道路ニ於テハ左ニ掲クル車體外有效幅員ヲ存シ軌道ヲ其ノ一方ニ偏シテ敷設スルコトヲ得

第十條 本線路ニ於テハ並行セル兩軌道中心間ノ間隔ハ車輛ノ最大幅員ニ四百ミリメートル又ハ一呎四吋ヲ加ヘタルモノヨリ小ナルコトヲ得ス

本線路ニ於テハ車輛ト中央柱其ノ他ノ工作物トノ間隔ハ二百三十ミリメートル又ハ九吋ヨリ小ナルコトヲ得ス

道路ノ種別	車道歩道ノ區別アル道路ノ車道各側	車道歩道ノ區別ナキ道路各側	
		兩側人家連檐又ハ連檐スベキ場所	其ノ他ノ場所
特ニ主要ナル街路	八メートル一八 又ハ二十七尺以上		
主要ナル街路 特ニ主要ナル國道	四メートル五五 又ハ十五尺以上		
街路 主要ナル國道 特ニ主要ナル府縣道	三メートル六四 又ハ十二尺以上	四メートル五五 又ハ十五尺以上	四メートル一〇 又ハ十三尺五以上
國道 主要ナル府縣道及市道 特ニ主要ナル町村道		三メートル六四 又ハ十二尺以上	

道路ノ種別	車道歩道ノ區別ナキ道路			
	兩側人家連檐又ハ連檐スベキ場所		其ノ他ノ場所	
	一側	他ノ一側	一側	他ノ一側
國道 主要ナル府縣道及市道 特ニ主要ナル町村道	四メートル五五 又ハ十五尺以上	二メートル七三 又ハ九尺以上	四メートル五五 又ハ十五尺以上	一メートル八二 又ハ六尺以上
府縣道 市道 町村道	三メートル六四 又ハ十二尺以上	一メートル八二 又ハ六尺以上	三メートル六四 又ハ十二尺以上	〇メートル九一 又ハ三尺以上

本線路ノ曲線ニ於テハ前二項ニ規定スル間隔ハ之ニ兩車輛ノ偏倚スル寸法ヲ加ヘタルモノヨリ小ナルコトヲ得ス

第十一條 併用軌道ニ於テハ軌條間ノ全部及左右各六百十ミリメートル又ハ二尺ハ其ノ軌道ヲ敷設スル道路ノ路面ト同一構造トシ軌條面ト道路面ト高低ナカラムヘシ

第三節 電車柱排水設備及地下工作物ニ對スル防備

第十二條 道路ニ建設スル電車柱ハ特別ノ事由アル場合ヲ除クノ外之ヲ側柱式ト

爲スヘシ

側柱ハ車道歩道ノ區別アル箇所ニ於テハ歩道ノ車道側ニ之ヲ建設スヘシ

中央柱式ニ依ル電車柱ニハ點燈ノ設備ヲ爲スヘシ

第十三條 併用軌道ニ於テハ排水ノ設備ヲ爲スヘシ

第十四條 軌道ヲ地下工作物ト交叉又ハ接近シテ敷設スル爲其ノ工作物ヲ防護スル必要アルトキハ適當ノ設備ヲ爲スヘシ

軌道ハ人孔、制水瓣等ノ操業ニ障礙ヲ與ヘサル適當ノ距離ヲ存シ之ヲ設備スヘシ

第四節 曲線及勾配

第十五條 本線路ノ曲線半徑ハ十メートル又ハ三十六呎ヨリ小ナルコトヲ得ス

第十六條 本線路ノ勾配ハ二十五分ノ一ヨリ急ナルコトヲ得ス、但シ特殊ノ箇所ニ於テハ十五分ノ一迄ト爲スコトヲ得、停留場ニ於ケル本線路ノ勾配ハ百分ノ一ヨリ急ナルコトヲ得ス

第五節 軌道及橋梁

第十七條 軌道及橋梁ノ各部ハ動荷重ニ耐フル負擔力ヲ有スコルコトヲ要ス、併用軌道ニ於ケル軌道及橋梁ノ構造ハ前項ニ規定スルモノヲ除クノ外街路ニ係ルモノハ街路構造令其ノ他ノ道路ニ係ルモノハ道路構造令ノ規定ニ依ルコトヲ要ス

第十八條 新設軌道ノ橋梁ニシテ交通頻繁ナル道路上又ハ水面上ニ架設スルモノニ在リテハ物件ノ墜落ヲ防ク爲車輛ノ全幅員及其ノ兩側各三百ミリメートル又ハ一尺以上之ヲ蓋フコトヲ要ス

第六節 踏切路

第十九條 軌道ト道路トノ平面交叉ノ交角ハ特別ノ事由アル場合ヲ除クノ外國道府縣道及主要ナル市道町村道ニ在リテハ四十五度以上其ノ他ニ在リテハ三十度以上ト爲スヘシ

第二十條 踏切道ハ軌條間ノ全部及其ノ左右各六百十ミリメートル又ハ二尺ニ木石其ノ他適當ナル材料ヲ敷キ軌條面ト道路面ト高低ナカラシムヘシ新設軌道ノ踏切道ニ通行人ノ注意ヲ惹クヘキ警標ヲ設ケ交通頻繁ナル箇所ニハ門扉其ノ他相當ノ保安設備ヲ爲スヘシ

第七節 保安裝置

第二十一條 線路カ本線路ヨリ分岐シ又ハ本線路カ鐵道軌道ト平面交叉ヲ爲ス箇所ニハ相當ノ保安裝置ヲ爲スヘシ新設軌道ノ停留場ニ於テ車輛ノ行違ヲ爲スモノニ付亦同シ

81 路線測量の順序 (Operation of route surveying)

1. 踏査 (Reconnaissance)
2. 豫測 (Preliminary Surveying)
3. 確定測設 (Final Location)
4. 工事

82 踏査 (Reconnaissance)

路線を設置する際には色々の方面より調査する即ち、建設費、維持費、運搬費等の最少なる様選定するのである。

それが爲め交通状態、貨物性質、量、將來の發達程度等を考慮に入れる。是等を參考にして成可短く平坦に眞直に工事の容易なるを選ぶべし。踏査とは以上の如き一切の事を考へに入れて路線の豫定地を歩行調査する事を云ふのである。調査する技術者は相當經驗あるものがよろしい。切取、盛土の量、地質、收用土地價格、建物及び其他構造物移轉の難易及隧道橋梁、暗渠、擁壁、等を調査し概算を作成する。而して各路線の比較研究をなす。

この際の注意としては歩行して凹凸ある籤等があつて踏査に困難なる如き場所が工事に容易なる事がある。又先入主に捉はれぬ様冷靜に考へなくてはならぬ。

又視錯覺に注意し最初に都合よき路線であつても最後に都合が悪くなる場合が

あるから全般的に工事の難易を見究め選定を誤らざる様にしなくてはならぬ。

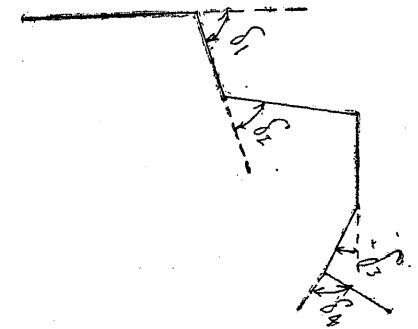
踏査に携帯すべき器械器具は

$$\frac{1}{200,000} \cdot \frac{1}{50,000} \cdot \frac{1}{25,000} \text{ の地圖}$$

歩數計、目測ストップウオッチ裝後羅針、六分儀、掌準器測斜器、アネロイド氣壓計、双眼鏡、製圖器械、土地に詳細な案内者等である。

83 豫 測 (Preliminary survey)

踏査によつて路線の大體の位置を決定するのである。それから豫測をなす、豫測に於ては地上に大體の中心線に當る處に折線を設けて行く。豫測杭は必要な場所に打つ、此杭は一時的の杭である。實際の確定測設の場合には 1 鎖 (20 米) 毎に打つて行くのである、けれども豫測に於ては視準のきく限り長距離に打つ。豫測に於ては曲線設置をしない。杭は $5\text{ cm} \times 5\text{ cm} \times 50\text{ cm}$ である、これでの折線に沿ふて水準測量をなし必要な箇所では横断面をとる。水準基標 (B.M.) は 1000 米に一箇所位設ける。之は路線から少し離れた處に設ける次に折線に沿て地形測量をなし平面圖を作る、これには偏角で進む杭頭的水準測量をなし支距測量をなす。



地形を出すには視距測量による。

これは又タケオメーターを用ひてもよろしい。豫測は分業にしてやつた方がよい中心線測量、水準測量、地形測量の三班に分ける。そして豫測の結果から豫算を出す。

84 確定測設 (Final location)

豫測の結果より路線の大體の設計をなし、甲、乙、丙等が決れば路線を決定す。而して其の線を實際に地面上に設けることを確定測設と云ふ。

中心線は 1 鎖毎に必ず杭を打つ。必要なる箇處では曲線設置をなす。これもやはり 1 鎖毎に杭を設ける。この杭は豫測の杭より少しずれてゆくのが普通で、用地境の杭も設ける。

杭には番號を付して起點よりの距離を知り得る様にしておく。

85 測量隊の編成 (Organization of party)

豫測と確定測設にては三つの班に分ける。

(a) Transit party (トランシット班)

Transit man, Chainman 杭打隊、伐採隊とす。之れに要する器械は轉鏡儀又は羅盤、水準儀、測斜器、鎖、竹尺、巻尺、測桿、槌、杭、旗、釘、野帳、ペンキ、双眼鏡、製圖器等である。

(b) レベル班 (Level party)

Level party は Transit party の後から行く。Level man, 助手、レベル擔ぎ、rod man 二人、平坦で楽な場合は横斷をとる。

携帯すべき器械器具は水準儀、標尺、掌準器、野帳、鎖等である。

(c) 地形測量班 (Topographical party)

Level party の仕事進まざる場合は、この班が横斷面をとる。支距測量者は 4~5 人を要す。

携帯すべき器械器具は水準儀、視距線を有する轉鏡儀、タクオメーター、標尺 (staff), 鎖 (Chain), 巻尺 (tape), 掌準器 (hand level), 測量器 (Clinometer), 裝稜羅盤 (prismatic Compass), 製圖器、野帳、平板 (Plane-table), 等である。其他、糧食運搬人夫、テント、水筒等を忘れぬ事。

全體の總指揮者は其の他に路線の通る橋梁の徑間、暗渠 (Culvert) 隧道 (tunnel) 土取場、土棄場、及路線の地質調査をなす。

86 圖上測設 (Paper Location)

上述の如き正規の順序で平坦の箇處は測量が出来るが地形錯雑な箇處に於ては

直ちに確定測設 (Final location) に入れぬ。斯る場合には相當廣い範圍に亘つて等高線 (Contour line) の入つた地形圖を作る。この圖上で路線の中心線を設けるそれから圖面の等高線から縦斷面圖を作りそれに施工基面を入れる。平面圖には規定通りの曲線を入れる。又圖上に比較線もとつて見る。之で差支へなかつたら之れを基として確定測設をなしてもよろしい。

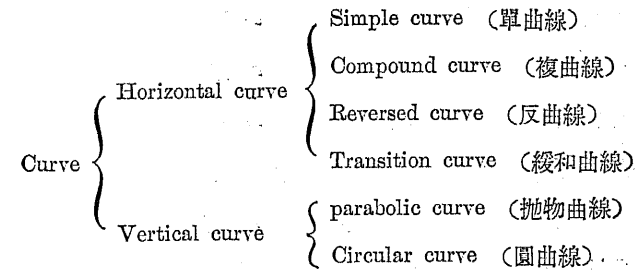
陸地測量部の $\frac{1}{20,000} \sim \frac{1}{10,000}$ の地圖があれば大體の豫算位は出すことが出来るものである。

87 中心線の設置 (Alignment of center line)

豫測でも確定測設でも中心線には杭を打つ。その中心線 (Center line) には直線と曲線とあり。確定測設に於ては起點から 1 鎖 (20 米) 毎に杭を打つ。若し構造物等ありて 1 鎖毎に杭を打てざる場合は前後にずらして杭を打ち其の杭間を 1 鎖 (20 米) とする。500 米位で轉鏡儀 (Transit) の位置を前進させる。

器械の調整は必ず完全に行ふ。基標 (B.M) は 1 杆毎に設ける基標は工事中に動かされない場所を選ぶべし。大切な中心杭及び始曲點 (B.C) 終曲點 (E.C) 等には控杭 (隠杭) を設ける。杭には必ず番號を付すべし。

曲線の種類 (Kind of curve)



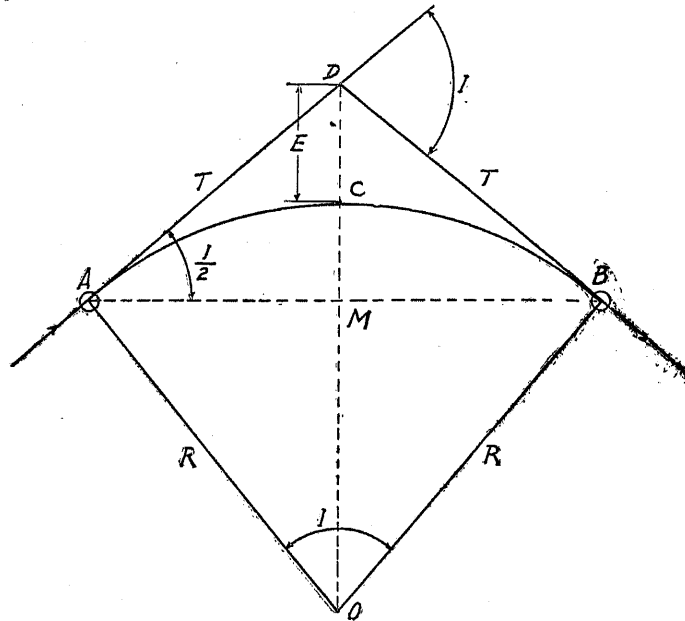
第二節 曲線設置 (Curve setting)

單曲線 (Simple curve)

88 序論

第 260 圖

圓を作る
半徑小なる
時は巻尺で
引けばよろ
しい。之れ
には種々の
方法があ
る。曲線各
部の名稱は
第 260 圖に
あり。



- A = 曲線始點 (Beginning of curve) = B.C.
- B = 曲線終點 (End of curve) = E.C.
- D = 交點 (Intersection point) = I.P
- $\angle I$ = 交角 (Intersection angle) = I .
- AD = 切線長 (Tangent) = T
- R = 半徑 (Radius of curve) = R
- DC = 外線長又は外割 (External secant) = E
- CM = 中央縦距 (Middle ordinate) = M
- 弧 ACB = 曲線長 (Curve length) = $C.L$
- $\angle AOB$ = 中心角 (Central angle) = I
- AB = 弦長 (Chord)

89 偏倚角測設法 (Deflection angle method)

鐵道にては此の方法を用ひる。(90)の方法と併用する時は工夫を使役する上に於て有利な方法である。始曲點の少し手前で一時前進を中止する、轉鏡儀で後視をなし、望遠鏡を正位にして交點 D (Intersection point) に近い所に二本の杭を打つ。次に次の直線の方から同じく二本の杭を打たしめ其の交が交點 D (Intersection point) になる。之が濟めば轉鏡儀を D に移して交角 I (Intersection angle) を讀む。次に半徑を適當に決める。併しこの半徑は規定範圍で決めるのである。但し C 點が大體押えられる場合は半徑は自ら決まるのである。

$$E = R \left(\sec \frac{I}{2} - 1 \right)$$

$$R = \frac{E}{\sec \frac{I}{2} - 1}$$

次に切線長 (Tangent length) T を計算する。

$$T = R \tan \frac{I}{2}$$

之れが出来れば始曲點 (B.C) と終曲點 (E.C) が決るのである。

今始曲線 (B.C) の基點からの

第 261 圖

距離 118 km 12 c 25 L とすれば

$$75 \text{ links} = L_1 = \text{First}$$

subchord (最初の端長)

となる。

次に 1 鎖に對する偏倚角を出す。

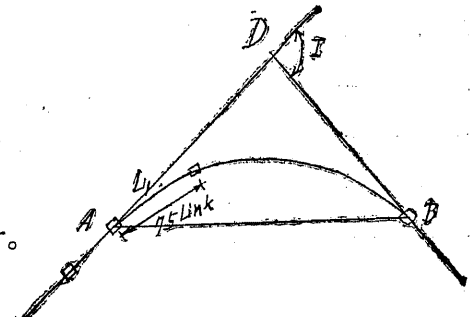
$$\delta = \sin^{-1} \frac{1}{2R}$$

$$\text{曲線長 (C.L)} = \frac{RI}{\rho}$$

ρ は 1 弧度即ち $57^\circ.2958$

然らば始曲點は 118 杆 12 鎖 25 リンクであつて曲線長 (C.L) = 7 鎖 30 リンクとせば終曲點は 118 杆 19 鎖 55 リンクとなる、そこで 55 リンクが last subchord となる。

$$L_1 = \text{First subchord in link.}$$



δ_1 = its deflection angle.

L_2 = last subchord in link.

δ_2 = its deflection angle.

$\delta = \sin^{-1} \frac{1}{2R}$ where R in chain $L_1 L_2$ in link

$$\delta_1 = \sin^{-1} \frac{L_1}{200R}$$

$$\delta_2 = \sin^{-1} \frac{L_2}{200R}$$

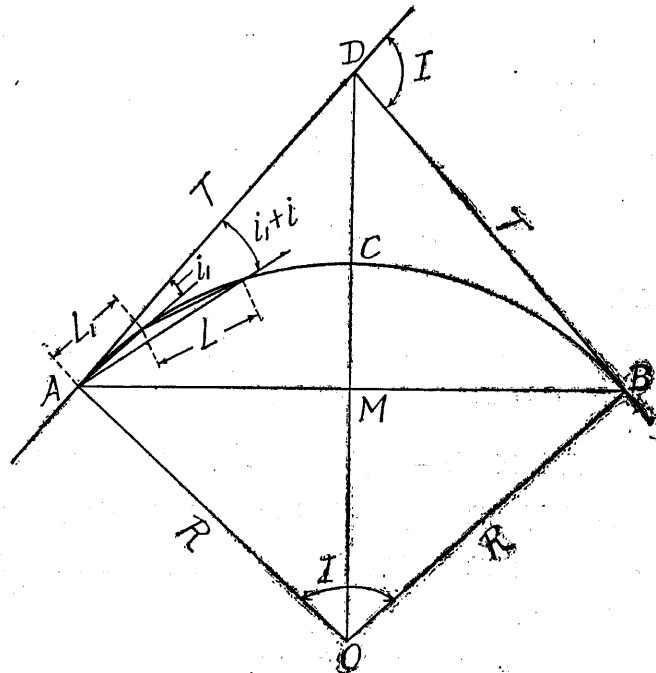
或は $\delta = \sin^{-1} \frac{1}{2R} = \frac{1}{2R} \rho = \frac{1}{R} 1719'$

$$\delta_1 = \frac{L_1}{200R} \rho = \frac{L_1}{R} \times 1719'$$

$$\delta_2 = \frac{L_2}{200R} \rho = \frac{L_2}{R} \times 1719'$$

where R in chain $L_1 L_2$ in links 第 262 圖

野業に於て交
點 (Inter se-
tion point)
に達し得ざる
場合 (即ち測
量不能なる時)
かゝる場合は
経緯測量を行
ふ。



第 262 圖に
示すは $L_1 = 1st$
subchord $i_1 = its$
deflection angle
 i は 1 chain

に對する deflection angle である。

Example of Curve Setting by Deflection Angle.

$$\left. \begin{aligned} I &= 32^\circ 15' \\ R &= 600^M \\ BC &= 136^K 721.74^M \end{aligned} \right\} \text{given}$$

$$T.L = R \tan \frac{I}{2} = 600 \times \tan \frac{32^\circ 15'}{2} = 173.465$$

$$E = R \left(\sec \frac{I}{2} - 1 \right) = 600 \times \left(\sec \frac{32^\circ 15'}{2} - 1 \right) = 24.572^M$$

$$C.L = R \frac{I}{\rho} = 600 \times \frac{32^\circ 25'}{57^\circ 29.38'} = 337.721^M$$

$$E.C = 136^K 721.74^M + 337.721^M = 13^K 059.461^M$$

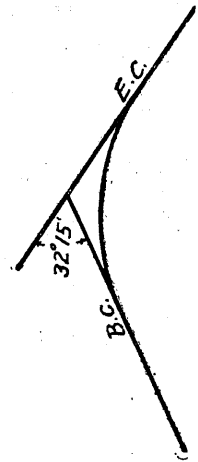
$$i = \frac{L}{R} \times \frac{\rho}{2} = \frac{20}{600} \times 1719' = 57.3 = 0^\circ 57' 18''$$

$$L_1 = 20 - 1.74 = 18.26 \quad i_1 = \frac{L_1}{R} \times 1719' = 0^\circ 52' 18''$$

$$L_2 = 19.461 \quad i_2 = \frac{L_2}{R} \times 1719' = 0^\circ 55' 45''$$

Center Peg.	Angle.
136 ^K 740 ^M	0° 52' 18"
" 760	1 49 36
" 780	2 46 54
" 800	3 44 12
" 820	4 41 30
" 840	5 38 48
" 860	6 36 06
" 880	7 33 24
" 900	8 30 42
" 920	9 28 00
" 940	10 25 18

第 263 圖



186 ^K 960 ^M	11° 22' 36"
" 980	12 19 54
187 000	13 17 12
" 020	14 14 30
" 040	15 11 48
E.C.	16 07 33

90 切線偏倚距と弦偏倚距による曲線設置

(Curve setting by Tangent deflection and chord deflection)

BD を tangent deflection

CE を Chorb deflection と云ふ

三角形 OBC 及 BCE に於て

$$\angle BOC = 180^\circ - (\angle OBC + \angle BCO)$$

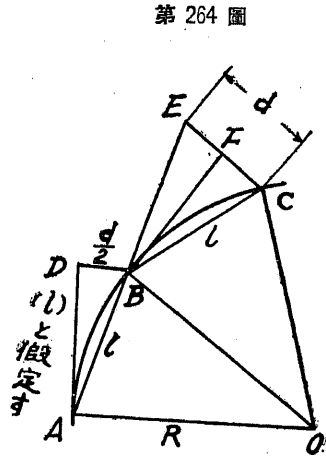
然るに $\angle BCO = \angle ABO$ なる

を以て相似三角をなす。

$$\text{故に } BO : BC = BC : CE$$

$$\therefore R : l = l : d$$

$$\therefore d = \frac{l^2}{R}$$



第 264 圖

次に CE の中点を F とすれば \overline{BF} は $\angle EBC$ を二等分す。

$$\text{従つて } \angle CBF = \frac{1}{2} \angle BOC = \angle BAD$$

$$\text{故に } BD = \frac{1}{2} CE = \frac{1}{2} d$$

今 $R = 800 \text{ m}$ $l = 20 \text{ m}$ とすれば

$$d = \frac{l^2}{R} = \frac{20 \times 20}{800} = \frac{m}{50} = 0.50 \text{ Chord deflection.}$$

$$\text{又 } BD = \frac{1}{2} d = \frac{0.5}{2} = 0.25 \text{ Tangent deflection, となる}$$

此方法は deflection angle method と並用する時非常に便利である。

91 緩和曲線 (Transition curve)

主として鐵道に於て直線から半径 R の曲線に轉換する部分に入れる曲線である Parabola が Spiral である。

半径無限大より次第に半径 R に近づく曲線である。半径 R の部分に於て外側軌條を高くし脱線を防ぐカントと云ふ。外側軌條は次第に高くするのである。

緩和曲線の關係式は次の様である。

$$Mg \sin \alpha = \frac{Mv^2}{R} \cos \alpha \dots\dots\dots(1)$$

R = Radius of Curve

f = Centrifugal force

$$f = \frac{Mv^2}{R}$$

M = mass of car

v = Velocity

B = Center to center of rail

z = amount of cant in this pt.

$$\cos \alpha \doteq 1$$

$$\sin \alpha = \frac{z}{B}$$

$$\text{by eq(1)} \quad \frac{1}{R} = \frac{gz}{v^2 B} \dots\dots\dots(2)$$

$$z = \frac{v^2 B}{Rg} \dots\dots\dots(2')$$

In Radius R_0 , cant = e

$$e = \frac{v^2 B}{R_0 g}$$

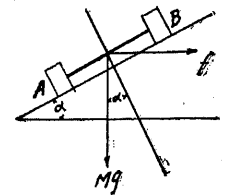
$$\text{cant at } s \doteq z$$

$$z \doteq x$$

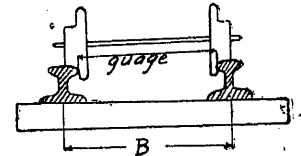
$$\frac{z}{s} = \frac{1}{n}$$

$$\therefore z = \frac{x}{n} \text{ Substitute}$$

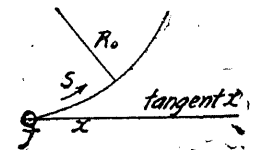
第 265 圖



第 266 圖



第 267 圖



m を緩和曲線の寸程 (Shift) と稱す。

鐵道省 制定

緩和曲線

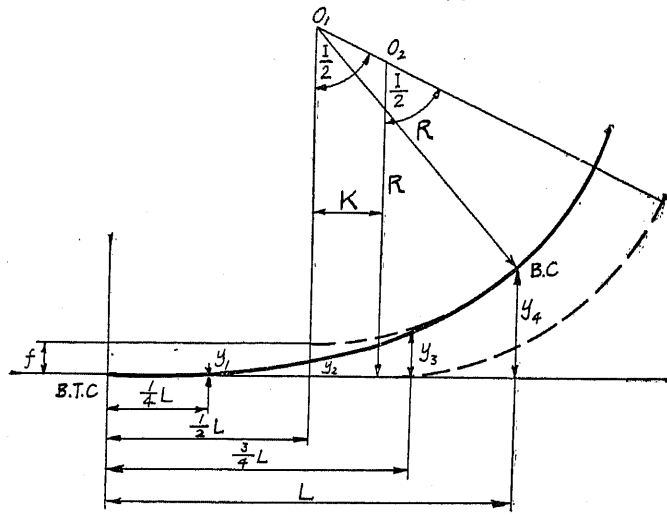
第一條 線路ノ曲線ニハ別記第一法ニ依リ緩和曲線ヲ敷設スベシ

但シ既成線路ニシテ圓曲線頂部 (Apex) ノ移轉困難ナル場合ニ於テハ第二法ニ依ルヘシ

第二條 緩和曲線ノ最長限度ハ緩和曲線挿入前ノ圓曲線全長ノ四分ノ三トス

緩和曲線敷設法 (第一法)

第一圖



B. T. C 緩和曲線始點

B. C 圓曲線ノ始點 (緩和曲線終點)

本法ニ依リ緩和曲線ヲ敷設セントスルトキハ豫メ圓曲線ノ兩切線ヲ曲線ノ内方ニ f ダケ移シ之ニ切スル同半徑ノ圓曲線ト原切線トノ間ニ緩和曲線ヲ挿入スルモノトス

緩和曲線ノ長サハ次式ニ依ル

$$L = \frac{eN}{1000}$$

式中 L = 緩和曲線ノ長サ (米) 但シ L ハ 5 米ノ整數倍 (5 米未滿ノ端數ハ切上ゲ)

e = カント (耗)

$$N = \begin{cases} \text{甲線 600 以上} \\ \text{乙線 450 以上} \\ \text{丙線 300 以上} \end{cases}$$

第一圖ニ示ス各部ノ寸法 (米) ハ次式ニ依リ求ムルモノトス

$$f = \frac{L^2}{24R}$$

$$K = f \tan \frac{1}{2} I$$

$$y_4 = \frac{L^2}{6R}$$

$$y_3 = \frac{27}{64} y_4$$

$$y_2 = \frac{1}{8} y_4$$

$$y = \frac{1}{64} y_4$$

式中 R = 曲線半徑

I = 曲線交角

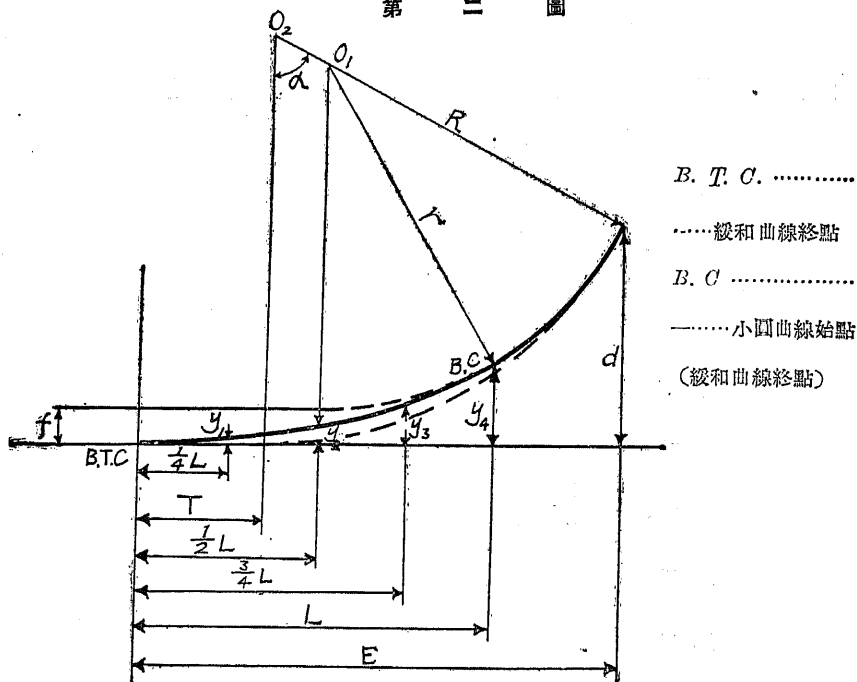
$$\frac{L}{2} + K = \text{緩和曲線始點ト圓曲線始點間ノ距離}$$

尙 L ヲ n 等分シテ緩和曲線ノ始點ヨリ m 番目ノ點ノ縦距 y_m ヲ求ムルニハ次式ニ依ル

$$y_m = \left(\frac{m}{n}\right)^3 y_4$$

緩和曲線敷設法 (第二法)

第二圖



B. T. C.
緩和曲線終點
 B. C.
小圓曲線始點
 (緩和曲線終點)

本法ニ依リ緩和曲線ヲ敷設セントスルトキハ原圓曲線ヨリ半徑小ナル圓曲線ヲ挿入シテ之ト原切線トノ間ニ第一法ト同ジ方法ニ依リ緩和曲線ヲ挿入スルモノトス

此ノ場合挿入スベキ圓曲線ノ半徑ハ次式ニ依ルモノトス

$$r = R - \frac{1}{20} (R - 100)$$

式中 r = 小曲線半徑 (米)

R = 原曲線半徑 (米)

之ニヨリテ r ラ定メ得ルニ依リ以下ハ第一法ノ場合ト第二圖ニ示ス $L, f, y_1,$

y_2, y_3, y_4 等ハ第一法ニ於ケル算式中 R ラ r ニ置換ヘテ求ムルコトヲ得

角 α 其ノ他ハ次式ニ依ルモノトス

$$\alpha = \cos^{-1} \left(1 - \frac{f}{R-r} \right)$$

$$T = \frac{1}{2} L - (R - r) \sin \alpha$$

$$E = \frac{1}{2} L + r \sin \alpha$$

$$d = R (1 - \cos \alpha)$$

式中 L = 緩和曲線長 (米)

T = 緩和曲線始點ヨリ原圓曲線始點迄ノ距離 (米)

勾配ノ曲線補整法

建設規程第十五條第二項ニ依ル勾配ノ曲線補整ハ下記ノ量ニ依ルベシ

曲線半徑 (米)	200	250	300
補整量 (千分率ノ數)	3	2	2

建設規程ノ改正ニ伴ヒ軌道整備心得中頭書箇條ニ對シテハ當分ノ内下記ノ通り施工相成様致度。

軌道整備心得

第一章 總 則

第二條ハ 建設規程第九條ノスラツク並第二十五條ノカント及第十三條ノ緩和曲線ハスラツク及カント整備並ニ緩和曲線敷設方法ニ關スル規定ニヨリ之ヲ施行スルコト

但シ分岐ニ附帶スル曲線ノスラツクハ分岐定規ニ依ル。建設規程第十六條ノ縱曲線ニ關スル規定ニ依リ之ヲ施行スルコト

第二章 軌道及附屬品

第五條ハ 軌道ハ特ニ指定セル場合ヲ除クノ外下記長サ未滿ノモノヲ使用セザルコト

甲 乙 線	五 米
丙 線	四 米
側 線	二 米

第二十條ハ 軌條ノ接目ハ懸接法ヲ用ヒ特別ノ場合ハ支接法ニ依リ丙線及側線ニ

於テハ軌條接目ノ位置ハ枕木ノ配置ニ對シ關係ヲ附セザルコトヲ得ルコト

第二十一條ハ 軌條ノ接目ニハ敷設當時ノ氣溫ニ從ヒ遊間ヲ存セシメ夏季又ハ冬季ニ先チ特ニ其ノ整條ニ努ムルコト。

前項ノ遊間ハ下ノ標準ニ依ルモノトシ氣溫ノ激變アル地方ニ在リテハ適宜之ヲ加減スルコト。

軌條遊間表

一二米乃至九米一四四軌條ニ對シ攝氏寒暖計ニテ

現場ノ氣溫	軌條接目ノ遊間
零度未滿	七 耗
零度以上十度未滿	六 耗
十度以上二十度未滿	五 耗
二十度以上三十度未滿	四 耗
三十度以上四十度未滿	三 耗
四十度以上	二 耗
溫度ニ拘ラズ隧道内	二 耗

第三條 轉轍器及轍叉

第二十六條ハ 分岐ニ用フル轍叉ノ分岐ニ附帶スル曲線ハ建設規程第十一條第二項ニ依ルコト

第四章 護輪軌條

第四十五條ハ 本線路ニ於ケル甲（曲線最小半徑三〇〇米）乙（曲線最小半徑二五〇米）及丙（曲線最小半徑二〇〇米）線ニ對スル最小半徑ヨリ小ナル曲線又ハ高キ築堤、橋梁並ニ其ノ前後及線路路盤ノ地質良好ナラザル築堤等ニシテ必要アリト認メタル箇所ニハ曲線内軌ノ内側ニ曲線半徑ニ應ジ適當ナル間隔ヲ以テ護輪軌條ヲ敷設シ兩端ハ九二〇耗以上ノ間ニ於テ漏斗形ニ彎曲シ終端ニ於テ少クトモ一二五耗ノ間隔ヲ保タシムルコト

92 縱 曲 線 (Vertical curve)

勾配の變化する箇所には Vertical curve を挿入す。

次に示すは鐵道省で行はれて居るもので第一は拋物線第二は圓である。

縱 截 面 曲 線 定 規

研甲第二一七號（大正十二年四月二十四日決裁）

國有鐵道建設規程第十五條（隣接勾配ノ爲ス外角ノ正切千分ノ十以上ナル場合ニ於テハ相當ノ縱曲線ヲ挿入スルコトヲ要ス）ニヨリ縱曲線ヲ挿入スル時ハ本法ニ依ルモノトス

第一條 隣接勾配ノ爲ス外角ノ正切ハ兩勾配ノ差ヲ以テ之ヲ表スモノトス

但シ上リ勾配ヲ（+）トシ下リ勾配ヲ（-）トス（以下之ニ準ス）

第二條 縱曲線ニハ拋物線ヲ採用ス

此ノ拋物線ハ頂點ニ於ケル曲率半徑約四千米ヲ有シ各二十米毎ノ勾配變換率ハ千分ノ五ニ近ク其軸ハ垂直ノ位置ヲ取ルモノトス

第三條 縱曲線ノ長サハ次ノ方法ニ依リ算出スルモノトス

第一法 隣接勾配線ノ交點ガ線路縱斷面圖二十米毎ノ縱線中ニ在ル時ハ縱曲線ノ長サ（米）ハ兩勾配ノ差ヲ千分ノ五ニテ除シタル最近ノ偶數ヲ取り之ニ二十ヲ乘ジタルモノトス

第二法 隣接勾配ノ交點ガ線路縱斷面圖ノ十米ノ縱線中ニ在ル時ハ縱曲線ノ長サ（米）ハ兩勾配ノ差ヲ千分ノ五ニテ除シタル商ニ最近ノ奇數ヲ取り之ニ二十ヲ乘ジタルモノトス

第三法 隣接勾配線ノ交點ガ線路縱斷面圖ノ二十米毎ノ縱線ノ間ニ在ル時ハ縱曲線ノ長サ（米）ハ兩勾配ノ差ヲ千分ノ五ニテ除シタル商ニ二十ヲ乘ジタル積ニ最近ノ數ニシテ曲線ノ一端ハ二十米毎ノ縱線ヨリ起ルモノトス

第四條 勾配線ノ縱曲線トノ間ニ挾マレタル縱距ハ次式ニ依リ算出スルモノトス

$$a = \frac{d}{2l} N^2$$

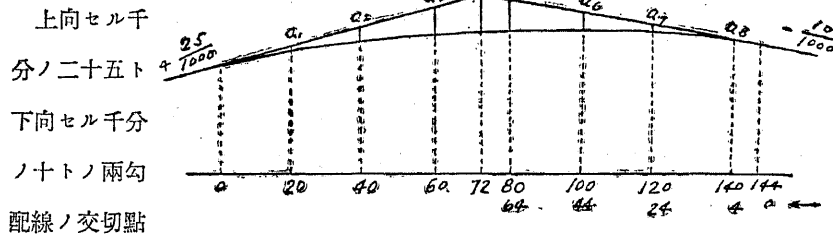
上式ニ於テ

l = 縦曲線ノ長 (米) N = 縦曲線ノ始點又ハ終點ヨリノ横距 (米)

d = 隣接勾配ノ差 a = 横距 N = 於ケル縦距 (米)

備考 附屬第一表ハ第一法ノ場合第二表ハ第二法ノ場合ノ縦曲線ノ長及縦距ヲ示シアルモノナリ

第三法適用例



ガ圖ノ如ク七十二米ニ在ル時縦曲線ノ長サ及縦距ヲ求ム

$$\frac{+25 - (-10)}{5} = \frac{+25 + 10}{5} = 7 \quad 20 \times 7 = 140$$

故 $l = 144$ 米トシ其左端ヲ 0 米ヨリ起ス

$$a_1 = \frac{35}{2 \times 144} \times 20^2 = 49 \text{ 耗} \quad a_5 = \frac{35}{2 \times 144} \times 64^2 = 498 \text{ 耗}$$

$$a_2 = a_1 \times 4 = 194 \text{ 耗} \quad a_6 = \text{''} \times 44^2 = 285 \text{ 耗}$$

$$a_3 = a_1 \times 9 = 438 \text{ 耗} \quad a_7 = \text{''} \times 24^2 = 70 \text{ 耗}$$

$$a_4 = \frac{35}{2 \times 144} \times 72^2 = 630 \text{ 耗} \quad a_8 = \text{''} \times 4^2 = 2 \text{ 耗}$$

縦曲線挿入法

建設規程第十六條ニ依ル縦曲線ハ本法ニ據リ挿入スベシ

〔註〕 第十六條 線路ノ勾配變化スル箇所ニハ勾配ノ變化ガ千分ノ十以上ノ場合ニ於

テ左ノ大サ以上ノ半徑ヲ有スル縦曲線ヲ挿入スルコトヲ要ス

半徑八百米以下ノ曲線ノ場合

四千米

其他ノ場合

三千米

第一表

兩勾配差 l (%)	曲線長 (米)	縦距 (耗)					第一法
		a_1	a_2	a_3	a_4	a_5	
10	50						兩勾配差 (上向勾配ヲ (+) 下向勾配ヲ (-) トス) ヲ算出シテ表中ニ求メ之場合ニ相應スル曲線長 (l), 縦距 (a_1, a_2, a_3 等) ヲ見出スモノトス。若シ兩勾配差ノ端數ニシテ表中ニ + + + + + 縦距ハ其前後ノ縦距ニ比例ヲ用ヒテ之ヲ見出スモノトス 例 上向セル $125/1000$ ト下向セル $20/1000$ トニ兩勾配線間ニ適用スル縦曲線ノ長サ及ヒニ十米毎ニ於テ縦距ヲ求ム $\frac{125 - (-20)}{1000} = \frac{325}{1000}$ 表ニヨリ曲線長ハ 120 米トナリ次ニ縦距ハ $\frac{32}{1000}$ 及 $\frac{33}{1000}$ 場合ノ平均ヲトシ $a_1 = 54$ 耗 $a_2 = 217$ 耗 $a_3 = 488$ 耗
11	55						
12	60						
13	65						
14	70						
15	75						
16	80						
17	85						
18	90						
19	95						
20	100						
21	105						
22	110						
23	115						
24	120						
25	125						
26	130						
27	135						
28	140						
29	145						
30	150						
31	155						
32	160						
33	165						
34	170						
35	175						
36	180						
37	185						
38	190						
39	195						
40	200						
41	205						
42	210						
43	215						
44	220						
45	225						
46	230						
47	235						
48	240						
49	245						
50	250						

(一) 總説

圖ニ示ス如ク m, n ナル二勾配線ガ T = 於テ交ル場合ニ於テ之レニ縦曲線ヲ

第二表

両勾配線長 (900)	曲線半径 (米)	縦距 (米)					第二法
		a_1	a_2	a_3	a_4	a_5	
10	60	33	75				両勾配ノ差 (上向ノ勾配 (+) 下向ノ勾配 (-) トス) 算出シテ表中ニ求メ之ノ場合ニ相應スル曲線長 (L) 縦距 (a_1, a_2, a_3 等) 見出スモトス 若シ両勾配ノ差ガ端數ニシテ表中ニ (+) (+) 縦距ハ其ノ前後ノ縦距ニ比例シテ用ヒテ之ヲ見出スモトス 例ト 下向セル 25/1000 ト下向セル 25/1000 ナル両勾配線間ニ適用スルニ 縦曲線ノ長サ及ニ十米毎ニ於ケル縦距ヲ求ム 両勾配ノ差ハ $-\frac{25}{1000} - (-\frac{25}{1000}) = -\frac{21}{1000}$ 表ニヨリ曲線長ハ 100 米 $a_1 = 42$ 米 $a_2 = 170$ 米 $a_3 = 263$ 米
11		37	83				
12		40	90				
13		43	98				
14		47	105				
15		50	113				
16		53	120				
17		57	128				
18		60	135				
19		63	143				
20		67	150				
20	100	40	160	250			
21		42	170	263			
22		44	176	275			
23		46	184	288			
24		48	192	300			
25		50	200	313			
26		52	208	325			
27		54	216	338			
28		56	224	350			
29		58	232	363			
30		60	240	375			
30	140	43	171	386	525		
31		44	177	399	541		
32		46	183	411	560		
33		47	189	424	578		
34		49	194	437	595		
35		50	200	450	616		
36		51	206	463	630		
37		53	211	476	648		
38		54	217	489	665		
39		56	223	501	683		
40		57	229	514	700		
40	180	44	178	400	711	900	
41		46	182	410	729	923	
42		47	187	420	747	945	
43		48	191	430	764	968	
44		49	196	440	782	990	
45		50	200	450	800	1013	
46		51	204	460	818	1035	
47		52	209	470	836	1058	
48		53	213	480	853	1080	
49		54	218	490	871	1103	
50		56	222	500	889	1125	

挿入セントスルニハ先ツ T ヨリ B ニ至ル横距 l ヲ算出シテ B 點ヲ決定シ B ヨリ x ナル距離ニ於ケル縦距 y ノ値ヲ算出シテ縦曲線上ノ點ヲ決定スルモノトス

(二) l ノ値ノ算出法

兩隣接勾配線ノ交點 T ヨリ縦曲線ノ始點 B ニ至ル距離 l (米) ヲ求ムルニハ次式ニ據ルモノトス

$$l = \frac{R}{2} \left(\frac{m}{1000} \pm \frac{n}{1000} \right) = \frac{R}{2000} \times (m \pm n) \dots (1)$$

R = 縦曲線半径 (米)

即チ兩勾配ノ交點ガ八百米以下ノ

曲線中ニアル場合

$$l = 2 \times (m \pm n) \dots (2)$$

其他ノ場合

$$l = 1.5 \times (m \pm n) \dots (3)$$

但シ (+) ハ兩勾配ガ異方向ニ變

ズル場合 (-) ハ兩勾配ガ同方向ニ變ズル場合

上式ニ依リテ算出セル l ノ値ハ米以下ノ端數ハ米ノ位ニ切上ゲルモノトス (第一表)

(註) 上式ニ於ケル l ハ切線長ヲ表ハスモノナレトモ實用上水平距離ヲ表ハスモノトモ考フルモ支障ナシ例ヘハ最急勾配 $\frac{35}{1000}$ ニ於テモ其誤差ハ一萬分ノ六程度ナレハナリ

(三) y ノ値ノ算出法

勾配線ト縦曲線トノ間ニ挾マレタル縦距 y (米) ハ次式ニ依リテ算出スルモノトス

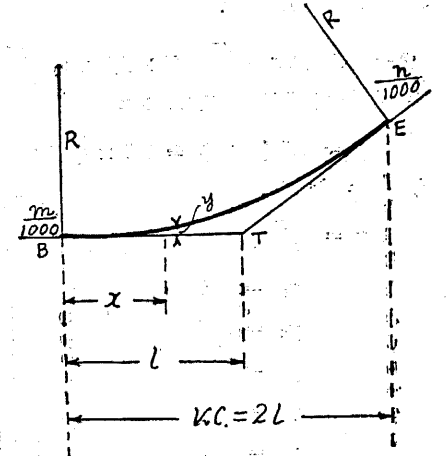
$$y = \frac{x^2}{2R} \dots (4)$$

R = 縦曲線半径 (米)

而シテ y ノ値ハ上式ニ依リ算出セル結果ヲ第二表ニ記載セルヲ以テ之レニ依ルヲ便トス

但シ x ノ値小數ヲ含ミ表中ニ求メ得ザル時ハ隣接スル y ノ値ヨリ比例ニ依リテ算出スルモノトス

(註) 縦曲線ハ圓弧ナルモ拋物線ト假定シテ實用上支障ナシ



(四) 適用例

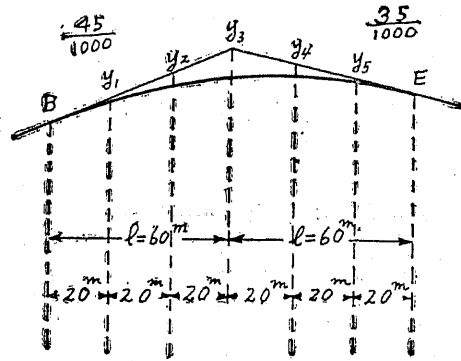
例一 上向セル $\frac{45}{1000}$ 線ト下向セル $\frac{35}{1000}$ 線トカ半径一公里ノ曲線中ニ於テ交接スル場合ニ縦曲線ヲ挿入セントス

$$y = 1.5(m+n) = 1.5 \times (4.5+35.0) = 59.25 \div 60 \text{ m}$$

第二表ニヨリ

$$y = \frac{x^2}{6000}$$

- $y_1 = 67 \text{ mm}$
- $y_2 = 267$
- $y_3 = 600$
- $y_4 = 267$
- $y_5 = 67$



例二 下向セル $\frac{5}{1000}$ 線ト下

向セル $\frac{35}{1000}$ 線トカ半径四百米ノ曲線中ニ於テ交接スル場合ニ縦曲線ヲ挿入セントス

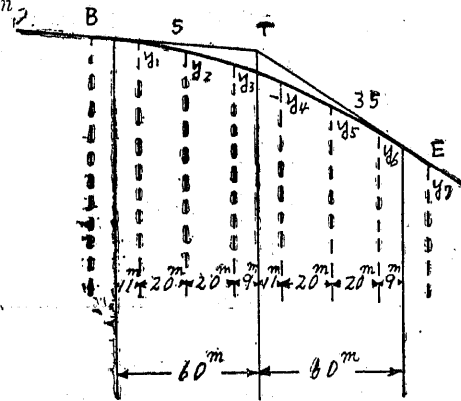
第一表ニヨリ

$$l = 2.0(m-n) = 60 \text{ m}$$

$$y = \frac{x^2}{8000}$$

第二表ニヨリ

- $y_1 = 15$
- $y_2 = 120$
- $y_3 = 325$
- $y_4 = 450$
- $y_5 = 300$
- $y_6 = 105$
- $y_7 = 10$



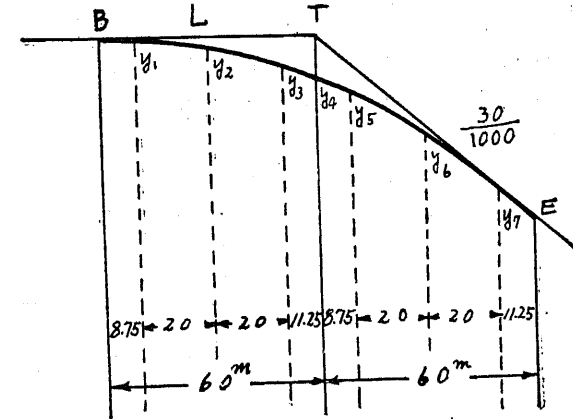
例三 水平線ト下向セル $\frac{30}{1000}$ 線トカ半径六百米ノ曲線中ニ於テ交接スル場合ニ縦曲線ヲ挿入セントス

第一表ニヨリ

$$l = 60 \text{ m}$$

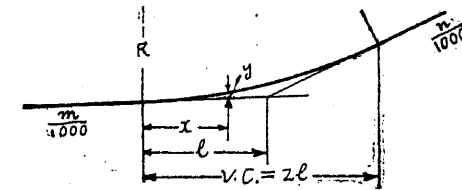
y ノ値

x ノ値ノ小数ヲ含ミ第二表ヨリ直チニ求ムルコトヲ得ス第二表ニヨリ隣接スル二ツノ y ノ値ヲ求メ比例ニヨリテ y ヲ算出スルモノトス



第二表ニヨリ

- $y_1 = 8 + (10-8) \times 0.75 = 9.5 \div 10$
- $y_2 = 98 + (105-98) \times 0.75 = 98 + 5.25 \div 103$
- $y_3 = 288 + (300-288) \times 0.75 = 288 + 12 \times 0.75 \div 297$
- $y_4 = 450$
- $y_5 = 325 + (338-325) \times 0.25 = 328$
- $y_6 = 120 + (128-120) \times 0.25 = 122$
- $y_7 = 15 + (18-15) \times 0.25 = 16$



第一表 l の値 (米)

$$l = \frac{R}{2} \left(\frac{m}{1000} \pm \frac{n}{1000} \right)$$

$$R = 4,000 \text{ m, } \text{ノトキ } l = 2 (m \pm n)$$

$$R = 3,000 \text{ m, } \text{ノトキ } l = 1.5 (m \pm n)$$

$m \pm n$	l (耗)		$m \pm n$	l (米)	
	$R=4,000$	$R=3,000$		$R=4,000$	$R=3,000$
10	20	15	41	82	62
11	22	17	42	84	63
12	24	18	43	86	65
13	26	20	44	88	66
14	28	21	45	90	68
15	30	23	46	92	69
16	32	24	47	94	71
17	34	26	48	96	72
18	36	27	49	98	74
19	38	29	50	100	75
20	40	30	51	102	77
21	42	32	52	104	78
22	44	33	53	106	80
23	46	35	54	108	81
24	48	36	55	110	83
25	50	38	56	112	84
26	52	39	57	114	86
27	54	41	58	116	87
28	56	42	59	118	89
29	58	44	60	120	90
30	60	45	61	122	92
31	62	47	62	124	93
32	64	48	63	126	95
33	66	50	64	128	96
34	68	51	65	130	98
35	70	53	66	132	99
36	72	54	67	134	101
37	74	56	68	136	102
38	76	57	69	138	104
39	78	59	70	140	105
40	80	60			

第二

x (米)	y (耗)	
	$R=4,000$	$R=3,000$
1	0	0
2	1	1
3	1	2
4	2	3
5	3	4
6	5	6
7	6	8
8	8	11
9	10	14
10	13	17
11	15	20
12	18	24
13	21	28
14	25	33
15	28	38
16	32	43
17	36	48
18	40	54
19	45	60
20	50	67
21	55	74
22	61	81
23	66	88
24	72	96
25	78	104
26	85	113
27	91	122
28	98	131
29	105	140
30	113	150
31	120	160
32	128	171
33	136	182
34	145	193
35	153	204

鐵道縱曲線挿入法附表 (昭和五年 月 日 建計第 號)

表 y の値 (耗)

$$y = \frac{x^2}{2R}$$

x (米)	y (耗)		x (米)	y (耗)		x (米)	y (耗)	
	$R=4,000$	$R=3,000$		$R=4,000$	$R=3,000$		$R=4,000$	$R=3,000$
36	162	216	71	630	840	106	1405	
37	171	228	72	648	864	107	1431	
38	181	241	73	666	888	108	1458	
39	190	254	74	685	913	109	1485	
40	200	267	75	703	938	110	1513	
41	210	280	76	722	963	111	1540	
42	221	294	77	741	988	112	1568	
43	231	308	78	761	1014	113	1596	
44	242	323	79	780	1040	114	1625	
45	253	338	80	800	1067	115	1653	
46	265	353	81	820	1094	116	1682	
47	276	368	82	841	1121	117	1711	
48	288	384	83	861	1148	118	1741	
49	300	400	84	882	1176	119	1770	
50	313	417	85	903	1204	120	1800	
51	325	434	86	925	1233	121	1830	
52	338	451	87	946	1262	122	1861	
53	351	468	88	968	1291	123	1891	
54	365	486	89	990	1320	124	1922	
55	378	504	90	1013	1350	125	1953	
56	392	523	91	1035	1380	126	1985	
57	406	542	92	1058	1411	127	2016	
58	421	561	93	1081	1442	128	2048	
59	435	580	94	1105	1473	129	2080	
60	450	600	95	1128	1504	130	2110	
61	465	620	96	1152	1536	131	2145	
62	481	641	97	1176	1568	132	2179	
63	496	662	98	1201	1601	133	2211	
64	512	683	99	1225	1634	134	2245	
65	528	704	100	1250	1667	135	2278	
66	545	726	101	1275	1700	136	2312	
67	561	748	102	1301	1734	137	2346	
68	578	771	103	1326	1768	138	2381	
69	595	794	104	1352	1803	139	2415	
70	613	817	105	1378	1838	140	2450	