

昭和六年土木學會
鐵筋コンクリート標準示方書

〔禁轉載〕

土木學會コンクリート調査會

昭和六年九月

序

輒近土木工學の發達に伴ひコンクリート及鐵筋コンクリートを適用すべき機會益々多からんとするに當り之が標準示方書を要望すること甚切なるものあり、依つて土木學會は昭和三年九月コンクリート調査會を設置し爾來三箇年に亘り幹事會二十回、委員總會一回を開き慎重審議の結果本示方書の成案を見るに到れり。

茲に委員幹事各位の熱心なる努力に對し深甚なる感謝の意を表す。

昭和六年九月

土木學會コンクリート調査會委員長

大河戸宗治

土木學會コンクリート調査會委員 (五十音順)

(昭和三年九月設立)

委員長 大河戸 宗治

幹事長 永山 彌次郎

委員

阿部 美樹 志	阿部 邦 衛	新井 榮 吉
○井上 隆 根	井上 範	池原 英 治
石井 穎一 郎	石川 眞三	内田 泰 郎
内村 三 郎	瓜生 康一	江守 保 平
小川 敬次 郎	小野 基樹	大串 榮太 郎
○岡田 實	○岡部 三郎	川口 利 雄
狩野 宗三	○菊池 明	○菊池 英 彦
北澤 忠男	久保 彌太郎	來島 良 亮
○黒河内 四郎	清水 濤	島 重 治
○鈴木 雅次	關口 四郎	○田中 寅 男
○田中 豊	高田 景	○高橋 逸 夫
高橋 甚也	○高橋 三郎	谷口 德 政
丹治 經三	德弘 春美	那須 章 彌
○中山 忠三 郎	糠澤 惟介	野口 寅之 助
故根 來簡 二 郎	橋本 敬之 雄	原 全 路
久野 重一 郎	平野 正 雄	○平山 復二 郎
福田 次吉 郎	○藤井 眞透	藤井 光 藏
眞島 健三 郎	牧野 雅樂之丞	松本 岩太 郎
○三浦 七 郎	三輪 周 藏	物部 長 穂
山内 靜夫	山口 繁	○山口 昇
山田 忠雄	山田 隆二	山中 良 樹
山本 亨	横山 徳太郎	○吉田 徳次 郎
吉田 彌七	立花 二郎(囑託)	北村 嘉太郎(囑託)

○印ハ幹事ヲ示ス

土木學會

鐵筋コンクリート標準示方書

目 次

	頁
第一章 總 則.....	(1)
第一條 適用の範圍.....	(1)
第二章 定 義.....	(2)
第二條 術 語.....	(2)
第三條 記 號.....	(3)
第三章 コンクリートの品質.....	(5)
第四條 強 度.....	(5)
第五條 抗壓強度試験.....	(5)
第四章 材 料.....	(6)
第六條 總 則.....	(6)
第一節 セメント.....	(6)
第七條 ポルトランド・セメント及高爐セメント.....	(6)
第二節 細 骨 材.....	(6)
第八條 總 則.....	(6)
第九條 粒 度.....	(6)
第十條 細骨材に於ける有機不純物.....	(6)
第十一條 特別の場合.....	(6)
第三節 粗 骨 材.....	(7)
第十二條 總 則.....	(7)
第十三條 粒 度.....	(7)
第十四條 特別の場合.....	(7)
第四節 水.....	(7)
第十五條 總 則.....	(7)
第十六條 海 水.....	(7)
第五節 セメント及骨材の貯藏.....	(8)
第十七條 セメントの貯藏.....	(8)
第十八條 骨材の貯藏.....	(8)
第六節 鐵 筋.....	(8)
第十九條 材 質.....	(8)
第二十條 標準寸法.....	(8)
第五章 配合及水量.....	(9)
第二十一條 總 則.....	(9)
第二十二條 配合の表はし方.....	(9)
第二十三條 セメントの最小使用量.....	(9)
第二十四條 水—セメント重量比.....	(9)

	第二十五條	ウォーカービリチー	(9)
	第二十六條	材料の計量	(10)
第 六 章	混 合		(11)
	第二十七條	機械練り	(11)
	第二十八條	手 練り	(11)
	第二十九條	練 返し	(11)
	第三十條	試 験	(11)
第 七 章	填充及養生		(12)
第 一 節	填 充		(12)
	第三十一條	準 備	(12)
	第三十二條	取 扱 ひ	(12)
	第三十三條	種 卸 し	(13)
	第三十四條	搗 固 め	(13)
	第三十五條	打 足 し	(13)
	第三十六條	寒中コンクリートの施工	(13)
第 二 節	養 生		(14)
	第三十七條	養 生	(14)
第 三 節	接 合		(14)
	第三十八條	總 則	(14)
	第三十九條	施工接合	(14)
	第四十條	柱に於ける施工接合	(14)
	第四十一條	床に於ける施工接合	(15)
	第四十二條	伸縮接合	(15)
	第四十三條	滑り面接合	(15)
	第四十四條	水密施工接合	(15)
第 八 章	鐵 筋 工		(16)
	第四十五條	掃 除	(16)
	第四十六條	鐵筋の加工	(16)
	第四十七條	鐵筋の組立	(16)
	第四十八條	鐵筋の継手	(16)
第 九 章	型 枠		(17)
	第四十九條	總 則	(17)
	第五十條	堰 板	(17)
	第五十一條	型枠及支保工	(17)
	第五十二條	組 立	(17)
	第五十三條	面 取	(17)
	第五十四條	塗 油	(17)
	第五十五條	一時的開口	(18)
	第五十六條	型枠の取外し	(18)
第 十 章	鐵筋の保護として必要なるコンクリートの厚さ		(19)
	第五十七條	普通の場合	(19)

第五十八條	耐火構造の場合	(19)
第五十九條	海中に於ける場合	(19)
第十一章	防 水	(20)
第六十條	總 則	(20)
第六十一條	防水剤の混和	(20)
第十二章	海水の作用を受くる鉄筋コンクリート	(21)
第六十二條	配 合	(21)
第六十三條	填 充	(21)
第六十四條	鉄筋及コンクリートの保護	(21)
第十三章	表面仕上げ	(22)
第六十五條	表面仕上げ	(22)
第十四章	現場に於けるコンクリート抗壓強度試験及載荷試験	(23)
第六十六條	現場に於ける抗壓強度試験	(23)
第六十七條	載荷試験	(23)
第十五章	荷重及温度變化	(24)
第六十八條	死荷重及活荷重	(24)
第六十九條	温度變化及硬化收縮	(24)
第十六章	計 算	(25)
第七十條	應力の計算	(25)
第七十一條	弾性係數	(25)
第七十二條	集中荷重の分布	(25)
第十七章	許容應力	(27)
第七十三條	コンクリートの許容應力	(27)
第七十四條	鉄筋の許容應力	(28)
第七十五條	地震力を考慮したる場合の許容應力	(28)
第十八章	設計細目	(29)
第七十六條	設計細目	(29)
第十九章	版 及 桁	(30)
第一節	設計細目	(30)
第七十七條	版	(30)
第七十八條	矩形桁及T桁	(30)
第二節	外力に依る彎曲率及剪力	(31)
第七十九條	版及桁の支間	(31)
第八十條	一方向にのみ主鉄筋を有する連続版の彎曲率	(31)
第八十一條	二方向に主鉄筋を有する版の彎曲率	(32)
第八十二條	連続桁の彎曲率	(33)
第八十三條	版及桁の剪力	(33)
第三節	内 力	(33)
第八十四條	獨立せる桁	(33)
第八十五條	T桁の突縁	(34)
第八十六條	隅縁及ハウンチ	(34)

第八十七條	剪應力	(34)
第八十八條	附着應力	(35)
第二十章	鐵筋コンクリート柱	(36)
第一節	設計細目	(36)
第八十九條	帶鐵筋柱	(36)
第九十條	螺旋筋柱	(36)
第二節	外力	(36)
第九十一條	外力	(36)
第三節	内力	(37)
第九十二條	帶鐵筋柱	(37)
第九十三條	螺旋筋柱	(37)
第九十四條	中心軸荷重を受くる長柱	(37)
第九十五條	偏心軸荷重又は彎曲率を受くる柱	(37)

附 録 試 験 方 法

第一章	骨材篩分け試験に関する標準方法	(39)
第一條	試料	(39)
第二條	篩	(39)
第三條	試験方法	(39)
第四條	報告	(40)
第二章	骨材注瀉試験に関する標準方法	(41)
第五條	器具	(41)
第六條	試料	(41)
第七條	試験方法	(41)
第八條	結果の計算	(41)
第九條	検算	(41)
第三章	砂の有機不純物試験に関する標準方法	(42)
第十條	總則	(42)
第十一條	試料	(42)
第十二條	試験方法	(42)
第四章	骨材の單位容積重量試験に関する標準方法	(43)
第十三條	器具	(43)
第十四條	量器の檢照	(43)
第十五條	試料	(43)
第十六條	試験方法	(43)
第十七條	精 度	(43)
第五章	ウオーカピリチー試験に関する標準方法	(44)
第十八條	試料	(44)
第十九條	試験及結果	(44)
第六章	コンクリート抗壓強度試験に関する標準方法	(46)
第二十條	總 則	(46)

第二十一條	供試體の形状、寸法及數	(46)
第二十二條	材料の準備	(46)
第二十三條	材料試験及其試料採取	(46)
第二十四條	セメントの試験	(46)
第二十五條	細骨材の試験	(47)
第二十六條	粗骨材の試験	(47)
第二十七條	型	(47)
第二十八條	材料の計量	(47)
第二十九條	コンクリート	(47)
第三十條	ウオーカビリチー	(48)
第三十一條	填 充	(48)
第三十二條	供試體の上面仕上げ	(48)
第三十三條	型の取外し及養生	(48)
第三十四條	供試體の運搬	(48)
第三十五條	供試體の材齡	(49)
第三十六條	試験の準備	(49)
第三十七條	試験荷重を加へる方法	(49)
第三十八條	試験の結果	(49)
第三十九條	報 告	(49)

参 考 篇

鉄筋コンクリートの断面設計及應力計算

(A)	彎曲率のみを受くる場合	(51)
(1)	單鐵筋矩形断面	(51)
(2)	複鐵筋矩形断面	(52)
(3)	單鐵筋 T 形断面	(53)
(4)	複鐵筋 T 形断面	(54)
(B)	彎曲率及軸力又は偏心軸力を受くる場合	(55)
(1)	單鐵筋矩形断面	(55)
(1b1)	偏心距離小にして σ'_c (張應力の場合) $< \frac{1}{3}\sigma_{ca}$ の場合	(55)
(1b2)	偏心距離大にして σ'_c (張應力の場合) $> \frac{1}{3}\sigma_{ca}$ の場合	(56)
(2)	複鐵筋矩形断面	(57)
(2b1)	偏心距離小にして σ'_c (張應力の場合) $< \frac{1}{3}\sigma_{ca}$ の場合	(57)
(2b2)	偏心距離大にして σ'_c (張應力の場合) $> \frac{1}{3}\sigma_{ca}$ の場合	(58)
(3)	單鐵筋 T 形断面	(59)
(3b1)	偏心距離小にして σ'_c (張應力の場合) $< \frac{1}{3}\sigma_{ca}$ の場合	(59)
(3b2)	偏心距離大にして σ'_c (張應力の場合) $> \frac{1}{3}\sigma_{ca}$ の場合	(60)
(4)	複鐵筋 T 形断面	(61)
(4b1)	偏心距離小にして σ'_c (張應力の場合) $< \frac{1}{3}\sigma_{ca}$ の場合	(61)
(4b2)	偏心距離大にして σ'_c (張應力の場合) $> \frac{1}{3}\sigma_{ca}$ の場合	(62)
(5)	八角形断面	(63)

第二章 定 義

第二條 術 語

本示方書に於ける用語の定義は次の如し。

責任技術者——工事に責任を有する主任技術者を云ふ。

ポルトランド・セメント——昭和五年八月商工省告示第四十一號 第一條 に依り製造したるものを云ふ。

高爐セメント——昭和五年八月 商工省告示 第四十二號 第一條に依り製造したるものを云ふ。

セメント——ポルトランド・セメント又は高爐セメントを云ふ。

骨材——砂，砂利，碎石其他之に類似の材料にして，セメント及水と混合してモルタル又はコンクリートを造るものを云ふ。

細骨材——『骨材篩分け試験に関する標準方法』（附録第一章）に規定する第四番篩を通過する骨材を云ふ。

粗骨材——『骨材篩分け試験に関する標準方法』（附録第一章）に規定する第四番篩に残留する骨材を云ふ。

モルタル——セメント及細骨材に水を加へ混合して生ずるものを云ふ。

コンクリート——セメント，細骨材及粗骨材に水を加へ，混合して生ずるものを云ふ。

レイタンス——モルタル又はコンクリートを施工したる際水分過多のため，其の上面に生じたる微細なる物質より成る表皮を云ふ。

ウオーカビリティー——コンクリートの流動性に依る施工容易の程度を云ふ。

鉄筋コンクリート——鋼材を以て補強したるコンクリートにして，外力に對し兩者が一體として作用するものを云ふ。鉄筋コンクリートに使用する鋼材を鐵筋と稱す。

正鐵筋——版又は桁に於て 正彎曲率より生ずる 張應力を受くる様配置されたる 鐵筋を云ふ。

負鐵筋——版又は桁に於て 負彎曲率より生ずる 張應力を受くる様配置されたる 鐵筋を云ふ。

主鐵筋——主鐵筋とは設計荷重に依り直應力を受くる鐵筋を云ふ。

横鐵筋——主鐵筋の位置を確保し，且つ外力及内力を平等に傳播するため主鐵筋と普通直角の方向に配置せる補助の鐵筋を云ふ。

軸鐵筋——抗壓材の軸の方向に配置せる主鐵筋を云ふ。

斜張應力鉄筋——斜張應力を受くる主鉄筋を云ふ。

腹鉄筋——版又は桁の斜張應力鉄筋を云ふ。

肋筋——主鉄筋に對し直角又は直角に近き角度をなす腹鉄筋を云ふ。

曲鉄筋——主鉄筋を曲上げ又は曲下げたる腹鉄筋を云ふ。

帯鉄筋——軸鉄筋を所定の間隔毎に繫結する横方向の補助の鉄筋を云ふ。

螺旋鉄筋——軸鉄筋を螺旋狀又は環狀に繫結する主鉄筋を云ふ。

組立鉄筋——コンクリートの填充に際し、鉄筋の位置を確保する目的を以て挿入する補助の鉄筋を云ふ。

用心鉄筋——コンクリートの硬化、温度の變化等に依る膨脹、收縮及び振動等に依りて生ずるコンクリートの龜裂を防止する目的を以て挿入する補助の鉄筋を云ふ。

短柱及長柱——支柱又は抗壓材にしてその繊弱率が 45 以下のものを短柱、以上のものを長柱と稱す（第九十四條参照）。

第三條 記 號

本示方書に於て計算に使用する記號は次の如し。

記 號	記 號 の 説 明
α	曲鉄筋と抗張主鉄筋との間の角
A	柱等に於けるコンクリート有効斷面積（軸鉄筋斷面積を減ぜず）
A'	支壓應力の作用する面積（支承面積）
A_a	螺旋筋の容積を軸鉄筋に換算したる場合その軸鉄筋の斷面積にして換算斷面積と稱す
A_t	鉄筋コンクリート柱の等値斷面積
A_0	柱の全斷面積
A_s	鉄筋の斷面積
A_s'	彎曲率又は彎曲率と軸力を受ける斷面に於ける抗壓鉄筋の斷面積
A_b	桁の軸方向に測りたる距離 v の間に於ける曲鉄筋の全斷面積
A_v	桁の軸方向に測りたる距離 v の間に於ける肋筋の全斷面積
b	矩形斷面の幅、又は T 形斷面突縁の幅
b_0	T 形斷面腹部の幅
C	コンクリートに於ける全壓應力
C'	抗壓鉄筋の全壓應力
d	版及桁に於て抗壓側表面より抗張鉄筋斷面の重心までの距離（版及桁の有効高さ）
d'	版及桁に於て抗壓側表面より抗壓鉄筋斷面の重心までの距離
d	鉄筋の直徑
D	螺旋筋柱のコンクリート有効斷面の直徑（螺旋筋の中心線間の距離）
E_c	コンクリートの彈性係數
E_s	鉄筋の彈性係數
f	螺旋筋一本の斷面積

h	柱の高さ即ち柱の横に支持せられざる高さ
h	矩形断面又は T 形断面の全部の高さ
i	断面の最小環動半徑
J	断面二次率
j	抵抗偶力の臂長さの有效高さ d に對する比
$jd=z$	抵抗偶力の臂長さ
k	抗壓側表面より中立軸までの高さの有效高さ d に對する比
$kd=x$	抗壓側表面より中立軸までの高さ
l	桁又は版の支間
M	彎曲率
n	鋼の彈性係数のコンクリートの彈性係數に對する比
P	鐵筋斷面積のコンクリート斷面積に對する比
P	短柱の安全軸荷重
N	軸力
P'	長柱の安全軸荷重
s	肋筋の間隔又は曲鐵筋の間隔
σ_c	コンクリートに於ける壓應力
σ_{ca}	コンクリートに於ける許容壓應力
σ_s	鐵筋の應力
σ_{sa}	鐵筋の許容應力
σ_{28}	材齡 28 日のコンクリート標準試験體の抗壓強度
S	剪力
t	版の厚さ, T 桁突縁の厚さ
t	螺旋鐵筋のピッチ
τ	コンクリートの剪應力
τ_a	コンクリートの許容剪應力
τ_0	鐵筋とコンクリートとの附着應力
τ_{0a}	鐵筋とコンクリートとの許容附着應力
T	抗張主鐵筋の全張應力
U	鐵筋の周長の總和
w	版又は桁の單位面積又は單位長さ當りの全等布荷重
w_a	單位面積當りの等布死荷重
w_l	單位面積當りの等布活荷重
$x=kd$	版及桁に於て抗壓側表面より中立軸までの高さ
y	中立軸より應力を求むる點までの高さ
$z=jd$	抵抗偶力の臂長さ

第三章 コンクリートの品質

第四條 強 度

構造物の各部は材齢 28 日に於けるコンクリートの抗壓強度を基準として設計すべし。

第五條 抗 壓 強 度 試 験

工事施工者は工事着手前に責任技術者の要求に依り、使用せんとする材料、配合及水量のコンクリートの抗壓強度試験を行ふべし。

第四條及第五條に於けるコンクリートの抗壓強度試験は『コンクリート抗壓強度試験に関する標準方法』（附録第六章）に依るべし。

第四章 材 料

第六條 總 則

使用材料は責任技術者の要求に依り之が試験を行ひ其の成績を報告すべし。

第一節 セメント

第七條 ポルトランド・セメント及高爐セメント

ポルトランド・セメント及高爐セメントは昭和五年八月商工省告示第四十一號日本ポルトランド・セメント規格及同第四十二號高爐セメント規格に合格せるものたるべし。

第二節 細 骨 材

第八條 總 則

細骨材は清淨，耐久，強硬にして塵芥，土壤，有機物等の有害量を含有すべからず。

第九條 粒 度

細骨材は第一表の範圍内に於て，細粗粒適度に混合せるものを標準とすべし。

第 一 表

	重量百分率
第四番篩を通過する量	100
第五十番篩を通過する量	30 以下 10 以上
第百番篩を通過する量	6 以下
注瀉試験に依りて失はるゝ量	3 以下

篩及篩分け試験方法は『骨材篩分け試験に関する標準方法』（附録第一章）に依るべし。

注瀉試験方法は『骨材注瀉試験に関する標準方法』（附録第二章）に依るべし。

第十條 細骨材に於ける有機不純物

天然砂は『砂の有機不純物試験に関する標準方法』（附録第三章）に依りて試験すべし。

試験溶液の色合が標準色より濃き場合には，其の砂を使用したるコンクリート又はモルタルの抗壓強度が所要強度を下らざる場合に限り之を骨材として使用することを得。

第十一條 特別の場合

細骨材にして上記の條件に適合せざるものと雖も，責任技術者の承認せる場合に限り，其の指示せる配合及使用水量のコンクリート又はモルタルに之を使用する事を得。

第三節 粗 骨 材

第十二條 總 則

粗骨材は清淨，耐久，強硬にして軟質，脆弱，扁平，細長なる石片又は有機物等の有害量を含有すべからず。粗骨材は少く共，コンクリート中のモルタルと同程度の強度を有することを要す。

特に耐火性を必要とするコンクリートに於ては，コンクリート中に於て耐火的なる粗骨材を使用すべし。

第十三條 粒 度

(1) 粗骨材は第二表の範圍内に於て，細粗粒適度に混合せるものを標準とすべし。

第 二 表

	重量百分率
最大目の篩を通過する量	95 以上
最大目の 1/2 の目の篩を通過する量	75 以下 40 以上
第四番篩を通過する量	10 以下

粗骨材の最大寸法は，重量にて骨材の 95% が通過すべき篩目の空間隔を以て示すものとす。

(2) 粗骨材の最大寸法は 7.5 cm 以下にして，コンクリートを填充すべき部材の型枠の最小内幅の 1/5，又は鐵筋の最小空間隔の 3/4 を超過すべからず。

篩及篩分け試験方法は『骨材篩分け試験に関する標準方法』（附録第一章）に依るべし。

注瀉試験方法は『骨材注瀉試験に関する標準方法』（附録第二章）に依るべし。

第十四條 特別の場合

粗骨材にして上記の條件に適合せざるものと雖も，責任技術者の承認せる場合に限り，其の指示せる配合のコンクリートに之を使用する事を得。

第四節 水

第十五條 總 則

水は油，酸，アルカリ，有機物，其の他コンクリートの硬化及強度に影響を及ぼす物質の有害量を含有すべからず。疑ある場合には試験を行ひ其の使用の可否を決定すべし。

第十六條 海 水

鐵筋コンクリートには海水を使用すべからず。

第五節 セメント及骨材の貯蔵

第十七條 セメントの貯蔵

(1) セメントは地上 30 cm 以上に床を有する防濕的の倉庫に貯蔵し、検査に便利なる様配置すべし。

(2) 幾分にてても凝結したるセメントは工事に使用すべからず。

第十八條 骨材の貯蔵

(1) 細粗骨材は各別に貯蔵し且つ塵埃、雜物等の混入を防ぐべし。粗骨材の取扱いに際しては細粗粒が分離せざる様注意すべし。

(2) 凍結せるか又は氷雪の混入せる骨材、若くは長時間炎熱に曝されたる粗骨材を、其の儘使用すべからず。

第六節 鐵筋

第十九條 材質

鐵筋として使用する鋼材は JES 第二十號 G.9 構造（橋梁建築其の他）用壓延鋼材の規格中、責任技術者の指示するものに合格せるものたるべし。

第二十條 標準寸法

鐵筋用棒鋼の寸法及斷面積は JES 第二十五號 G.14 標準棒鋼及同第二十六號 G.15 標準形鋼の規格に依るべし。丸鋼は通常次の各種を標準とす。

直徑 (mm)

6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20, 22, 24, 26, 28, 30, 32

第五章 配合及水量

第二十一条 総 則

コンクリートの配合及水量は、必要なる強度及作業に適するウオーカビリチーを有し、粘性に富み鉄筋防錆の目的に適し耐水性を有する様定むべし。

第二十二条 配合の表はし方

配合は通常、セメント、細骨材及粗骨材の容積比を以て表はすものとす。セメントの容積は重量 1500 kg を以て 1 m³ とし、骨材の容積は『骨材の単位容積重量試験に関する標準方法』（附録第四章）に依りて測定したるものを標準とす。現場に於ては細骨材の水分に依る膨み、材料計量方法其の他を考慮して定めたる配合比を、現場配合比として示すことを要す。使用水量は使用セメントの重量百分率を以て示すものとす。

第二十三条 セメントの最小使用量

鉄筋コンクリートに於ては出来上りコンクリート 1 m³ に就き、少く共 300 kg のセメントを使用すべし。但し橋梁、其の他の構造物にして、煤煙、乾濕、鹽分、其の他に對し特に鉄筋の防護を必要とする場合には前記のセメント使用量を増大すべし。

又寸法大なる構造物にして、其の受くる應力が許容應力より特に低く、鉄筋防錆に支障なき場合に於ては前記の使用量を減少することを得。

第二十四条 水・セメント重量比

使用水量と使用セメント量との重量比はコンクリートの所要抗壓強度に應じて試験の上之を定むるものとす。

但し試験に依らざる場合には第三表の値を標準とすべし。

第 三 表

材齡 28 日に於けるコンクリートの抗壓強度 (kg/cm ²)	175	140	105
使用水量の使用セメント量に對する重量比 (%)	55	60	70

第二十五条 ウオーカビリチー

(1) 鉄筋コンクリートに使用するコンクリートは、相當の搗方に依りて、型枠の隅々及鐵筋の周圍に充分行き互る程度のウオーカビリチーを有するものたるべし。

ウオーカビリチー試験は『ウオーカビリチー試験に関する標準方法』（附録第五章）に依るべし。

(2) ウォーカピリチーの調節は、責任技術者の指示に従ひ細又は粗骨材使用量の増減に依りて行ふべし。

第二十六條 材料の計量

(1) 骨材は各一練り毎に指定されたる配合及水量に従ひ計量すべし。セメントは重量に依りて計量すべし。

骨材は細粗別々に重量又は容積に依りて計量すべし。

容積に依る時は、指示されたる配合比を實驗に依りて現場配合比に換算して計量すべし。

(2) 水は指定されたる水—セメント重量比を得る如く、骨材の含水量及吸水量を考慮して計量すべし。

骨材の吸水量及含水量の測定は責任技術者の指示する處に従ふべし。

第六章 混 合

第二十七條 機械練り

- (1) コンクリートの混合は特に責任技術者の指示なき限りは、バッチ・ミキサーを使用すべし。
- (2) コンクリート材料は充分混合せられ、其の出来上りは色合一様にして粘性に富みその質齊等たるを要す。
- (3) 混合はミキサー内に全部材料を入れたる後毎秒 1m の回轉外周速度に於て一分間以上回轉すべし。
- (4) ミキサー内のコンクリート全部を排出したる後にあらざれば、新たに材料をミキサー内に供給すべからず。ミキサーは之が作業の前後に於て充分掃除を行ふべし。

第二十八條 手練り

- (1) 責任技術者の承認を得たる時は、手練りを用ふる事を得。手練りは水密性練臺上に於て之を行ふべし。
- (2) 手練りの順序は先づモルタルを造り次に粗骨材を加へ充分混合して、コンクリートを造るものとす。其の出来上りは前條機械練りに準ずべし。

第二十九條 練返し

一部凝結したるコンクリート又はモルタルは、之を練り返すとも使用する事を得ず。

第三十條 試 験

コンクリート工事中は責任技術者の指示に従ひ其の品質を確むる爲めに、ウオーカピリチー試験及抗壓強度試験を行ふべし。

ウオーカピリチー試験及抗壓強度試験は、夫々附録第五章及第六章に規定せる標準試験方法に依るものとす。

第七章 填充及養生

第一節 填充

第三十一条 準備

(1) コンクリートの填充を始むるに先立ち、輸送装置の内面に附着せる硬化コンクリート又は雑物は之を除去すべし。

(2) コンクリートの填充に先立ち填充すべき場所は掃除をなし、凡ての雑物を除去し、鉄筋を正しき位置に固定せしめ、氷結の虞れある場合を除き堰板は充分之を濕潤するか又は塗油すべし。

鉄筋の配置につきてはコンクリート填充前、特に責任技術者の承認を受くべし。

(3) 根掘中の水はコンクリート填充前に之を排除すべし。又根掘中に流入する水は新規に填充せるコンクリートを流さざる様、適當なる側溝に依り之を水溜りへ導くか又は他の承認を得たる方法に依り之を排除すべし。

第三十二条 取扱い

(1) コンクリートは材料の分離又は損失を防ぎ得る方法により、速かに運搬し直ちに填充すべし。

特別なる事情に依り直ちに填充することを得ざる場合に於ても、混合してより填充し終る迄の時間は溫暖にして乾燥せる時に於て1時間、低温にして濕潤なる時に於て2時間を超過すべからず。

此の時間中コンクリートは日光、風雨等に對し之を保護し、又相當時間經過せるものは使用前水を加へずして之を練返すべし。

如何なる場合と雖も填充し終る前に凝結を始めたるコンクリートは之を使用すべからず。

(2) 運搬中又は填充中に材料の分離を認めたる時は練直して齊等のコンクリートとなすべし。

鉄筋コンクリート構造物の型枠内に、コンクリートを樋卸しにより填充する場合には特に責任技術者の承認を受くる事を要す。

(3) コンクリートは型枠内に於て目的の位置に成可く近く填充すべし。

(4) コンクリートは其の表面が一區劃内に於て略水平面となる様填充すべし。但し拱の如き場合は此の限りにあらず。

(5) 小なる断面を有する部材の型枠の高さ大なる場合には、型枠に投入口を設くる等適當の方法に依りコンクリートを填充し、型枠又は鉄筋にコンクリートの附着硬化するを防ぐべ

し。

(6) コンクリートは責任技術者の承認せる作業区劃を完了する迄連続して速に填充すべし。

第三十三條 樋 卸 し

(1) 樋卸しに依りコンクリートを流下せしむる場合には、コンクリートの材料が分離することなく連続して樋内を滑る様設備をなすべし。

(2) 樋の吐口には受臺を設け一旦コンクリートを之に受けたる後、成可く練返して型枠内に填充すべし。

(3) 樋の傾斜は普通鉛直1に對し水平2の割合を適當とす。

(4) 斷續的に作業する場合には樋の吐口に漏斗を設け、一旦コンクリートを之に溜めて後填充をなすべし。

(5) 樋は其の使用の前後充分水にて洗滌すべし。洗滌に用ひたる水は型枠外に排出すべし。

第三十四條 搗 固 め

(1) コンクリートは填充中及其の直後、適當なる器具を以て充分に搗均し、コンクリートをして、鐵筋の周圍、型枠の隅々まで行き互らしむべし。

(2) 薄き壁又は型枠の構造上搗均し困難なる箇所には、責任技術者の指示に従ひ填充後直ちに型枠の外側を輕打してコンクリートの落付きをよくすべし。

(3) 硬練りコンクリートを使用する場合には一層の厚さを15cm以下に填充し、充分搗固めを行ふべし。

第三十五條 打 足 し

既に硬化せるコンクリートに接して新規のコンクリートを打足す場合には、其の填充に先立ち型枠を締直し、硬化せるコンクリートの表面を責任技術者の指示に従ひて粗にし、レイタンス及雜物を完全に掃除し、過剰ならざる程度に充分に潤すべし。次にコンクリート面にセメント糊狀體又は配合よきモルタルを塗り付け、之が凝結し始めざる前にコンクリートを填充し舊コンクリートと密着する様施工すべし。

第三十六條 寒 中 コ ン ク リ ー ト の 施 工

(1) コンクリートの温度は填充の際5°C以上50°C以下たるべし。

(2) 氷結せる材料は其の儘之を使用すべからず。

(3) 氷結氣温に於てコンクリートを施工する時には、コンクリート填充後72時間以上若くはコンクリートが充分硬化する迄、少く共氣温を10°Cに保たしむる爲め適當の手段を講ずべし。

- (4) 材料の加熱方法及保護方法に就ては責任技術者の承認を受くべし。
- (5) 鉄筋コンクリートに於てはコンクリートの氷結を防ぐ爲め 鹽其の他の 薬品を混入すべからず。
- (6) 氷結に依りて害を受けたるコンクリートは之を除去すべし。

第 二 節 養 生

第三十七條 養 生

- (1) コンクリートは填充後、過早の乾燥、溫度、之に加はる荷重及撃衝等の有害なる影響を受けざる様充分に保護すべし。
- (2) コンクリートの露出面は藁、布、砂等を以て之を覆ひ、之に撒水して少くとも7日間常に濕潤状態を保たしむべし。
- 堰板乾燥の虞れある時は之にも撒水すべし。
- (3) 養生日數に就ては責任技術者の指示に従ふべし。

第 三 節 接 合

第三十八條 總 則

設計又は施工計畫に依りて定められたる接合の位置及構造は之を嚴守すべし。

第三十九條 施工接合

- (1) 設計又は施工計畫に指示せられざる 施工接合を設くる場合には其の位置、方向及施工は構造物の強度及外觀を害せざる様注意すべし。
- 水平なる施工接合に於けるコンクリート表面は作業を中止したる時、レイタンスを除去し表面を充分粗にすべし。又必要なる場合には楔又は柄を作るか、或は接合の面に直角に鐵筋材を挿入すべし。
- (2) 水平なる接合に於てレイタンスの發生を防ぐ爲め、コンクリートの填充を終りたる後接合に於ける過剰の水を排除すべし。
- (3) 梁、桁又は版が壁又は柱と單一體として働く様設計せられたる場合には、壁又は柱のコンクリートの收縮又は沈下に備ふる爲め、其の施工後4時間以上、其の他の場合には2時間以上を經過したる後に非ざれば、梁、桁又は版のコンクリートを填充すべからず。

第四十條 柱に於ける施工接合

柱に於ける施工接合は床組の下側に設くべし。

ハウチ及柱頭は床組の一部とし且つ床組と連續的に働くものと考ふべし。

第四十一條 床に於ける施工接合

床組に於ける施工接合は梁、桁又は版の径間中央附近に設くべし。但し梁が其の径間中央に於て桁と交叉する場合には、梁の接合を桁の幅の2倍の距離丈距て、設くべし。

責任技術者の指示ある場合には鉄筋を使用し剪應力に對して相當の補強をなすべし。

第四十二條 伸縮接合

伸縮接合に於ては鉄筋を連続せしめず相接する構造物の兩部を絶縁すべし。露出せる伸縮接合には必要に應じ責任技術者の承認を得たる填隙材を挿入すべし。

第四十三條 滑り面接合

滑り面接合に於けるコンクリートの受け面は平滑に仕上げ、硬化後責任技術者の指示に従ひ適當なる絶縁材を置き上部のコンクリートを打つべし。

第四十四條 水密施工接合

施工接合が水密なるを要する場合には次の方法に依りて施工すべし。

(1) 水平接合に於ては下部のコンクリート面に連続せる溝を造るべし。但し之に依り難き場合には責任技術者の指示に従ひ、本條(2)の方法に依る事を得。次のコンクリート填充に先立ちコンクリート面を充分清掃し、レイタンス及雜物を完全に除去し、過剰ならざる程度に充分濕潤し、セメント糊狀體を塗り付け、其の凝結前接合の全面にモルタルが充分行き互る様施工すべし。

(2) 鉛直接合は責任技術者の指示に従ひ銅板、其の他腐蝕に耐へ得る金屬製の水止めを使用し前項に準じて施工すべし。

第八章 鉄筋工

第四十五條 掃 除

(1) 鉄筋は組立に先立ちて清掃し浮錆, 其の他コンクリートとの附着力を減ずる虞れあるものは之を除去すべし。断面積不足と認めらるゝ鉄筋は之を使用すべからず。

(2) 鉄筋組立後長時日を経過したる場合には, コンクリートの填充に先立ち再び鉄筋の検査をなし必要に應じ之を清掃すべし。

第四十六條 鉄筋の加工

(1) 鉄筋は設計に示されたる形状及寸法に正しく一致せしむる様, 材質を傷けざる方法に依り加工すべし。

(2) 設計に示されざる場合鉄筋を曲ぐる場合には, 其の端に於ては鉄筋最小寸法の1.5倍以上, 曲鉄筋の曲點に於ては10倍以上の半径を有する圓形の型を用ふべし。

(3) 加熱して曲ぐる場合には其の全作業に就て, 責任技術者の承認を受くる事を要す。

(4) 設計に相違せる屈曲又は急曲を有する鉄筋は使用すべからず。

第四十七條 鉄筋の組立

(1) 鉄筋は正しき位置に配置し, コンクリート填充の際に位置を變ぜざる様充分堅固に組立つる事を要す。之が爲め必要ある場合には適當なる組立鉄筋を使用すべし。

(2) 鉄筋の交叉點は直径 0.9 mm 以上の焼鈍鋼線又は適當のクリツプに依りて緊結すべし。

(3) 鉄筋と堰板との間隔はモルタル塊, 鐵座, 吊金物等に依りて正しく保持せしむべし。

第四十八條 鉄筋の継手

鉄筋の継手は次の方法に據るべし。

(1) 抗張鉄筋には成可く継手を避け, 之を設くる場合には相互にすらし一断面に之を集合せしむべからず。又應力大なる部分に於ては継手を設くべからず。

(2) 抗張鉄筋の重ね継手は先端を半圓形の鈎に曲げ, 鉄筋直径の30倍以上重ね合せ, 直径 0.9 mm 以上の焼鈍鋼線にて數箇所緊結すべし。

(3) 抗張鉄筋の銲接継手には効率確實に80%以上なる方法を採用し, 50%以上の断面を有する附加鉄筋を併用すべし。附加鉄筋の重ね合せ長さは其の直径の60倍以上とし兩端には半圓形の鈎を設くべし。

(4) 將來継足しの爲め鉄筋を露出し置く場合には之が腐蝕せざる様相當の保護をなすべし。

第九章 型 枠

第四十九條 總 則

(1) 型枠は設計に示されたるコンクリートの位置、形状及寸法に正しく一致せしめ、堅牢にして荷重、乾濕等に依りて狂ひを生ぜざる構造となすべし。又其の形状及位置を正確に保たしむる爲め適當の施設をなすべし。

(2) 型枠は容易に且つ安全に之を取外し得られ、其の継手は成可く鉛直又は水平とし、且つモルタルの漏出の虞れなき構造となすべし。

第五十條 堰 板

(1) 木材堰板には死節其他の缺點なきものを使用し、そのコンクリート露出面に接する表面は平滑に鉤仕上げをなすべし。但し粗面にて差支へなき露出面に對してはこの限りに非ず。

(2) 一度使用したる堰板は、再び之を使用するに先立ちコンクリートに接する面を清掃すべし。

第五十一條 型枠及支保工

型枠及支保工は充分なる支持力を有することを要す。重要なる型枠及支保工に對しては強度計算を行ふべし。特に支柱は沈下せざる様、其の受くる荷重を適當なる方法に依り地盤に一樣に分布せしめ、又長さ大なる場合には繫材及筋違を設くる事を要す。

第五十二條 組 立

(1) 堰板を締付くるには成可く ボルト又は棒鋼を使用すべし。之等の締付材は、型枠取外し後コンクリート仕上げ表面より 2.5 cm の間に殘存せしむべからず。鐵線を締付材として使用する場合には責任技術者の承認を受くべし。

(2) 支承、支柱及假構等は、楔、砂箱、扛重器等にて支へ、振動、撃衝等を與ふる事なく徐々に型枠を取外し得る様にすべし。

(3) 必要ある場合には型枠に適當なる反りを附すべし。

第五十三條 面 取

特に指定なき場合には、型枠の隅角に面取をなす爲め適當の三角材を取付くべし。

第五十四條 塗 油

(1) 型枠の内側に塗る油は汚色を残さざる 鍍油又は責任技術者の承認を受けたるものを使用すべし。

(2) 油は鐵筋の配置前に塗布すべし。

第五十五條 一時的開口

柱及壁の型枠底部，其他必要なる箇所には一時的開口を設け，型枠の掃除，検査及コンクリートの填充に便ならしむべし。

第五十六條 型枠の取外し

(1) 型枠はコンクリートが相當硬化する迄之を存置すべく，責任技術者の承認を得るにあらざれば，之を取外すべからず。

(2) コンクリート填充後型枠取外しに到る期間は，気温，天候，使用セメントの性質，構造部分及其の寸法等を考慮し適當に之を定むべし。

大體の標準は第四表に依るものとす。

第 四 表

気 温	側面の型枠	柱類の型枠	床版の底面の型枠	支間6m未満の桁，拱及ラーメン床版の型枠	支間6m以上の桁及拱の型枠
最低温度 15°C 以上の場合	2日乃至3日	4日乃至6日	6日乃至9日	10日乃至15日	14日乃至21日
最低温度 3°C 以上の場合	3日乃至6日	6日乃至10日	9日乃至14日	14日乃至21日	18日乃至28日

コンクリート硬化中，最低温度 3°C 以下となりたる場合には，其の一日を半日に換算して型枠存置期間を延長せしむべし。気温 0°C 以下に下る場合には適當なる防寒装置を施すべし。

(3) 工事中餘分の荷重を受くる部材に於ては，適當なる支柱を設け，該部材の荷重及施工中に加はる荷重を支持せしめ，該部材が之等荷重の爲めに害せらるゝ事を防ぐべし。斯かる支柱は部材が其の重量及其の上に来る荷重を負擔するに充分なる強度を得る迄之を存置すべし。

第 十 章 鉄筋の保護として必要なるコンクリートの厚さ

第五十七條 普通の場合

(1) 鉄筋の保護として必要なるコンクリート被厚は最も外側の鉄筋表面よりの厚さ、版の下側にて 1 cm 以上、桁にありては 1.5 cm 以上、柱にありては 2 cm 以上とす。

但し寸法大にして重要なる構造物、若くは風雨に曝さるゝものにありては、上記の厚さは孰れも 1 cm 宛増加せしむべし。

(2) 煤煙、乾濕、鹽分等の有害なる影響を受くる虞れある部分を、特に有效なる被覆材料を用ひて保護せざる場合には、コンクリート被厚を第一項の寸法に更に 2 cm 以上を加へたるものとすべし。

(3) 床版上面若くは柱等にて損傷及 磨耗の虞れある部分は、其の寸法を應力計算上必要なるものよりも 1 cm 以上厚くすべし。

第五十八條 耐火構造の場合

(1) 特に構造物を耐火構造として造る場合には、安山岩若くは石灰石程度の膨脹率を有する骨材を用ひ、コンクリート被厚は版及壁に對して 2.5 cm 以上、桁及柱に對して 5 cm 以上とすべし。又若し花崗岩の如き骨材を用ふる場合にはコンクリートの被厚を上記より更に 2.5 cm 増加せしめ約 2.5 cm の深さに鐵網を入れて補強すべし。

(2) 高熱に曝さるゝ煙突内面の如き場合には、特殊の裝置を設くるか、又はコンクリート被厚を相當厚くすべし。

第五十九條 海中に於ける場合

海中に於ける鉄筋コンクリート構造物に於ける鉄筋の保護として必要なるコンクリート被厚は第六十四條の規定に依るべし。

第十一章 防 水

第六十條 總 則

水密を要するコンクリートは、其の材料の撰擇、配合、使用水量、ウオーカビリチー、填充、養生、其他の作業に關し、總て本示方書の規定を嚴守して製作すべし。

第六十一條 防水劑の混和

特に責任技術者の承認を得るにあらざれば、防水劑を混入すべからず。

第 十 二 章 海水の作用を受くる鉄筋コンクリート

第六十二條 配 合

(1) 海水の作用を受くる鉄筋コンクリートにありては、其の 1 m^3 につき 330 kg 以上のセメントを使用すべし。特に最高最低潮位間及波の作用を受くる部分は、更に富配合のコンクリートを使用すべし。

(2) 多孔質又は脆弱なる骨材を使用せざる様特に注意すべし。

第六十三條 填 充

(1) コンクリートは出来得る限り、水平又は傾斜せる打継ぎ層を生ぜざる様填充すべし。

(2) 最高最低潮位間のコンクリートは出来得る限り一作業にて施工すべし。

第六十四條 鉄筋及コンクリートの保護

(1) コンクリート被厚はコンクリート表面より 7.5 cm 以上、隅角部に於て最も近きコンクリート表面より 10 cm 以上とすべし。但しプレカスト・コンクリート等特別なるものに於ては此の限度を遡下する事を得。

(2) 激しき磨損又は腐蝕を受くる箇所に於て、最高最低潮位間のコンクリート表面は、適當なる石材、其他責任技術者の承認せる材料を以て保護すべし。

第十三章 表面仕上げ

第六十五條 表面仕上げ

- (1) 露出面となるべきコンクリートは堰板に密接して完全なるモルタルの表面が得らる様適當なる填充及搗固めをなすべし。
- (2) コンクリートの表面に生じたる稜線又は突出部は除去して平滑ならしめ、空隙又は缺損したる箇所は直ちに水にて潤したる後、コンクリートと同一配合のモルタルを填充して平滑に仕上げべし。
- (3) コンクリートの上面は過剰の水を存せざる様注意し、表面に滲出せる水は迅速に之を排除し、木鏝にて平滑に均すべし。
- (4) コンクリート上面にして特に磨耗に抵抗せしむる必要ある場合には、セメントと骨材との配合を容積比にて 1:2 $\frac{1}{2}$ 以上とし、水量を成可く少くして充分に搗均すべし。
- (5) モルタル仕上げをなす場合には施工を終りたる後 1 時間以内にコンクリート上面にモルタルを塗り均すべし。既に硬化せるコンクリートの表面は、鑿又は適當なる工具にて粗にし、水にて充分に濕したる後、セメント糊状體を薄く塗り直にモルタル仕上げを行ひ適當なる養生をなすべし。

第十四章 現場に於けるコンクリート抗圧強度試験及載荷試験

第六十六條 現場に於ける抗圧強度試験

責任技術者は現場に於て屢々コンクリートの抗圧強度試験を行ひ、所要の強度を有するや否やを検査すべし。

抗圧強度試験は『コンクリート抗圧強度試験に関する標準方法』(附録第六章)に依るべし。

第六十七條 載荷試験

- (1) 載荷試験は責任技術者が特に其の必要を認めたる場合に限り之を行ふものとす。
- (2) 載荷試験はコンクリートの最終填充後45日以上経過するに非れば、之を行ふべからず。試験荷重は一般に設計荷重を超ゆべからず。
- (3) 構造物の最大撓度は、試験荷重を6時間以上載荷したる後、残留變形は荷重を除きて12時間以上経過したる後、之を測定すべし。支承の沈下の影響を除き残留變形は最大撓度の $1/4$ 以下たる事を要す。

第十五章 荷重及溫度變化

第六十八條 死荷重及活荷重

(1) 構造物に對する鉛直及水平の荷重及活荷重の撃衝は法令の規定あるものは之に依るべし。

活荷重の撃衝に關し特に法令の規定なき場合にも、第十七章に規定する許容應力に依りて構造物を設計する場合には、相當の撃衝を加算すべし。

(2) 地震の加速度は水平 $g/5$ 、垂直 $g/10$ を標準とすべし。但し地方的狀況及構造物の性質等を考慮して之を増減することを得。

上記の加速度は死荷重に對してのみ働くものとす。

第六十九條 溫度變化及硬化收縮

(1) 構造物に對し溫度變化の影響を考慮する必要がある場合には、 $\pm 15^{\circ}\text{C}$ を標準とすべし。但し厚さ 70cm 以上の構造部分に對しては、之を $\pm 10^{\circ}\text{C}$ とすことを得。但し地方的狀況に應じ上記の標準を相當増減する事を得。

(2) 硬化收縮の影響を考慮する必要がある場合には、之を溫度低下 15°C に相當する影響あるものと假定すべし。

(3) コンクリート及鐵筋の膨脹係數は 1°C につき $10/1,000,000$ とす。

第十六章 計 算

第七十條 應力の計算

彎曲應力或は彎曲應力と軸應力との合成應力の計算に於ては、コンクリートの張應力を無視し、且つ維變形は断面の中立軸よりの距離に比例するものと假定すべし。

第七十一條 弾性係數

(1) 断面の決定又は應力算出の場合に於ては、鐵筋及コンクリートの弾性係數は夫々 $E_s=2,100,000\text{kg/cm}^2$, $E_c=140,000\text{kg/cm}^2$ とす ($n=15$)。

(2) 不靜定力若くは弾性變形の計算に於ては、コンクリートの弾性係數は $E_c=210,000\text{kg/cm}^2$ とす ($n=10$)。

第七十二條 集中荷重の分布

(1) 床版上の集中荷重は上置層を通じて **第一圖** に示す如くに分布する等布荷重と假定することを得。

床版に相當の横鐵筋(第七十七條参照)を使用した場合には其の有效幅 e を次の如く假定することを得。

(イ) 床版の主鐵筋が車輛の進行方向に並行なる場合

$$e \leq \frac{2}{3}l + b \leq 200\text{cm} \leq l_1$$

(ロ) 床版の主鐵筋が車輛の進行方向に直角なる場合

$$e \leq \frac{2}{3}l + a \leq 200\text{cm} \leq l_1$$

但し a 荷重分布面の車輛進行の方向に於ける長さ (cm),

b は荷重分布面の車輛進行方向と直角の方向に於ける長さ (cm),

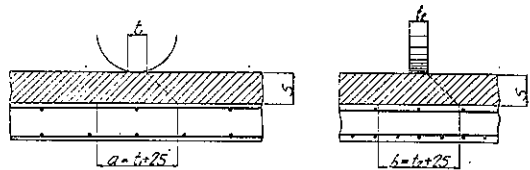
l は床版の支間 (cm),

l_1 は床版の幅,

s は上置層の厚さ,

t_1 は輪帶接觸長,

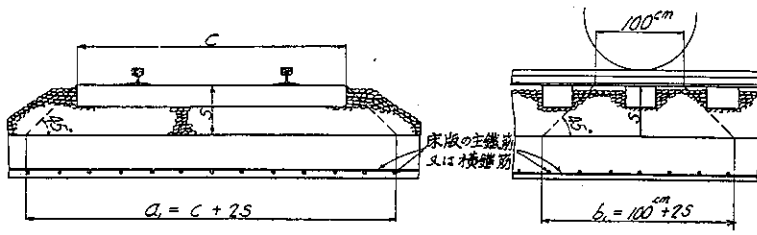
t_2 は輪帶幅とす



第一圖

t_1 は自動車又は軋壓機の輪荷重に於ては 20 cm と採ることを得。

(2) 軌道上の輪荷重は **第二圖** に示す如く分布する等布荷重と假定する事を得。



第 二 図

第十七章 許 容 應 力

第七十三條 コンクリートの許容應力

(1) 鉄筋コンクリート部材に於けるコンクリートの應力は、次の許容應力を超過すべからず。

許容軸壓應力

$$\sigma_{ca} = \frac{\sigma_{28}}{4} \dots\dots\dots(1)$$

但し σ_{28} が如何に大なる場合と雖も σ_{ca} は 50kg/cm^2 を超過すべからず。

許容彎曲壓應力(軸應力を伴ふ場合も含む)

$$\sigma_{ca} = \frac{\sigma_{28}}{3} \dots\dots\dots(2)$$

但し σ_{28} が如何に大なる場合と雖も σ_{ca} は 65kg/cm^2 を超過すべからず。

許容剪應力

$$\tau_a = 4.5 \text{ kg/cm}^2 \dots\dots\dots(3)$$

許容附着應力

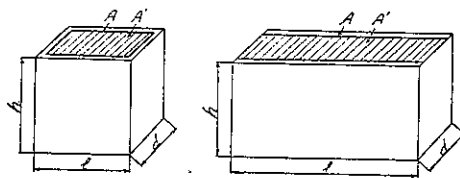
$$\tau_{os} = 5.5 \text{ kg/cm}^2 \dots\dots\dots(4)$$

(2) コンクリートの支壓應力は、次の許容應力を超過すべからず。

許容支壓應力

$$\sigma_{ca} = \frac{\sigma_{28}}{3.5} \text{ kg/cm}^2 \dots\dots\dots(5)$$

但し σ_{28} が如何に大なる場合と雖も σ_{ca} は 55kg/cm^2 を超過すべからず。



↳ $h > d$ ($l > d$ の場合)

第 三 圖

但し支承面に特に螺旋筋等を挿入して支壓強度を高めたる場合には σ_{ca} を 65kg/cm^2 まで高むる事を得。斯かる方法を行はざる場合にも支承の表面積 A が支壓應力を受くる面 A' より大なる場合には、其の許容支壓應力 σ_{ca}' は次式に依る事を得(第三圖参照)。

$$\sigma_{ca}' = \sigma_{ca} \sqrt[3]{\frac{A}{A'}} \dots\dots\dots(6)$$

第七十四條 鉄筋の許容應力

鉄筋の應力は次の許容應力を超過すべからず。

許容張應力 $\sigma_{sa} = 1,200 \text{ kg/cm}^2$

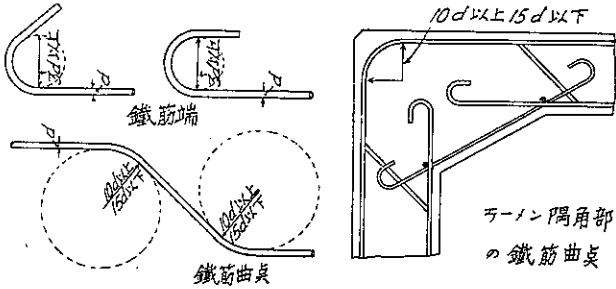
許容壓應力 $\sigma_{sa}' = 1,200 \text{ kg/cm}^2$

第七十五條 地震力を考慮したる場合の許容應力

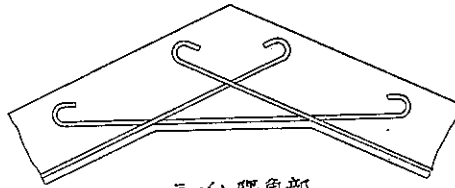
地震の影響を考慮したる場合には、前二條に規定する許容應力を 1.5 倍迄増大することを
得。

第十八章 設計細目

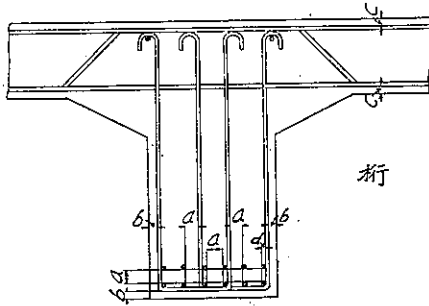
第七十六條 設計細目



第四圖

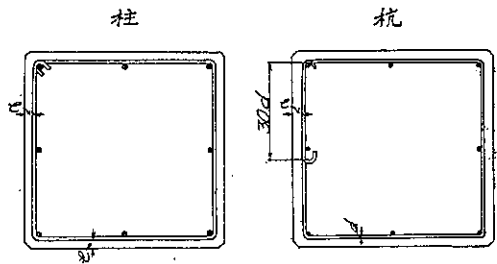


ラーメン隅角部
第五圖



$a > 15d$ $b > 2 \text{ cm}$ $\xi > 15 \text{ cm}$
 $a > 3 \text{ cm}$

第六圖



(1) 一般に抗張鉄筋は、其の端に半圓形又は鋭角の鈎を付し、コンクリート抗壓部に於て碇着すべし。

(2) 鉄筋の曲げ方は第四十六條に依るべし（第四圖参照）。

(3) 構造物の凹角面に沿へる抗張鉄筋には、交錯する直線鉄筋を使用すべし（第五圖参照）。

(4) 鉄筋の継手は第四十八條に依り設計すべし。

(5) コンクリート被厚は第五十七條乃至第五十九條に依り設計すべし（第六圖参照）。

第十九章 版 及 桁

第一節 設 計 細 目

第七十七條 版

(1) 版の有効高さは次の大きさ以上とすべし。

一方向のみ主鉄筋を有する版に於ては

両端自由支承の場合 $\frac{1}{25}l$

連続版又は両端固定の場合 $\frac{1}{35}l$

二方向に主鉄筋を有する版に於ては

四邊自由支承の場合 $\frac{1}{30}l$

二方向連続版又は四邊固定の場合 $\frac{1}{40}l$

茲に l は版の支間とす。

(2) 版の最小厚さは 10cm 以上とす。但し屋根版、土留版等にありては此の制限を適用せず。

(3) 主鉄筋の中心間隔は 20cm 以下とす。但し版の有効高さの 2 倍を超ゆべからず。

(4) 一方向のみに主鉄筋を有する版に於ては、主鉄筋に直角の方向に横鉄筋を配置すべし。横鉄筋の間隔は 40cm 以下とし、總断面積は之に直角なるコンクリート断面積の 0.2% 以上とすべし。

第七十八條 矩形桁及 T 桁

(1) 桁の有効高さは次の大きさ以上とすべし。

両端自由支承の場合 $\frac{1}{20}l$

連続桁又は両端固定桁の場合 $\frac{1}{25}l$

茲に l は桁の支間とす。

(2) 桁に於て並行なる抗張主鉄筋相互間の純間隔は 2.5cm 以上にして、鉄筋直径の 1.5 倍以上とすべし。但し鉄筋重ね合せの箇所には鉄筋直径の 1 倍迄之を縮小することを得。

主鉄筋の配列は支承上、其他特別なる場合を除き 2 段を超ゆべからず (第六圖参照)。

(3) 桁に於ける抗張主鉄筋は尠くとも其の数の $1/3$ を曲げ上げずして支承上に達せしむ

べし。

(4) 筋筋は抗張主鉄筋に圍繞せしめ、其端を抗壓部コンクリートに錠着せしむべし。

桁には常に筋筋を配置し、其の間隔は桁の有効高さの 1/2 以下とすべし。但し計算上必要ならざる部分にては桁の有効高さ迄増大することを得。筋筋の直径は 6mm 以上とすべし。

(5) T 桁に於て版の主鉄筋が桁に並行なる場合には桁に直角に相當の用心鉄筋を版の上部に配置すべし。此の用心鉄筋には版の横鉄筋を兼用することを得。

第二節 外力に依る彎曲率及剪力

第七十九條 版及桁の支間

(1) 自由支承の版及桁の支間は支承面の中心間隔とす。但し支承面の奥行長き場合には、徑間に版又は桁の中央の厚さを加へたるものとなすことを得。

(2) 連続版及連続桁の支間は、支承面の中心間隔とす。

第八十條 一方向にのみ主鉄筋を有する連続版の彎曲率

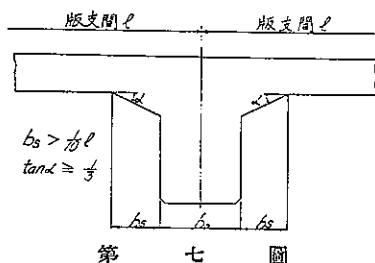
一方向にのみ主鉄筋を有する連続版の彎曲率を求むるには、一般に自由支承上の連続桁に對する算定法に依ることを得。但し鉄筋コンクリート桁に結合せられたる連続版にありては、其の正負最大彎曲率を次の如く増減するものとす。

(イ) 桁の中間にある連続版の活荷重に依る負徑間彎曲率は其の 1/2 のみを採るものとす。

(ロ) 正の最小徑間彎曲率は兩端固定桁として計算したるものよりも小なるべからず。

(ハ) 支間が相等しき場合又は相等しからざるも最小支間が最大支間の 0.8 倍以上なる場合には、等布荷重に對し次の彎曲率を用ふることを得。

正の最大徑間彎曲率



隅縁の長さ $\frac{1}{10}l$ 以上にして

其の高さ $\frac{1}{30}l$ 以上なる場合

其の他の場合

(第七圖参照)

端の徑間に於て

$$M = \frac{1}{12}wl^2$$

$$M = \frac{1}{10}wl^2$$

中間の徑間に於て

$$M = \frac{1}{16}wl^2$$

$$M = \frac{1}{14}wl^2$$

負の最大支承彎曲率

	二径間の場合	三径間以上の場合
第一内部支承に於て	$M = -\frac{1}{8}wl^2$	$M = -\frac{1}{9}wl^2$
其他の内部支承に於て	—	$M = -\frac{1}{10}wl^2$

負の最大径間彎曲率

$$M = -\left(\frac{w_l}{2} - w_a\right) \frac{l^2}{24}$$

第八十一條 二方向に主鉄筋を有する版の彎曲率

二方向 x 及 y に各主鉄筋を有する矩形版に於て、短邊の長さが長邊の長さの $1/2$ 以上なる場合には、等布荷重に對し次の如くにして其の彎曲率を求むることを得。

x の方向に於ける分擔荷重

$$w_x = w \frac{l_y^4}{l_x^4 + l_y^4}$$

y の方向に於ける分擔荷重

$$w_y = w \frac{l_x^4}{l_x^4 + l_y^4}$$

茲に

$l_x = x$ の方向に於ける版の支間

$l_y = y$ の方向に於ける版の支間

とす。

正の最大径間彎曲率

自由支承の場合	準固定支承の場合	固定支承の場合
$M_x = \frac{1}{8}w_x l_x^2$	$M_x = \frac{1}{16}w_x l_x^2$	$M_x = \frac{1}{24}w_x l_x^2$
$M_y = \frac{1}{8}w_y l_y^2$	$M_y = \frac{1}{16}w_y l_y^2$	$M_y = \frac{1}{24}w_y l_y^2$

負の最大支承彎曲率

自由支承の場合	準固定支承の場合	固定支承の場合
$M_x = 0$	$M_x = -\frac{1}{10}w_x l_x^2$	$M_x = -\frac{1}{12}w_x l_x^2$
$M_y = 0$	$M_y = -\frac{1}{10}w_y l_y^2$	$M_y = -\frac{1}{12}w_y l_y^2$

茲に

$M_x = x$ の方向に於ける最大彎曲率

$M_y = y$ の方向に於ける最大彎曲率

第八十二條 連續桁の彎曲率

連續桁の彎曲率を求むるには、自由支承上の連續桁に對する算定法に依ることを得。但し鐵筋コンクリート支持桁、支柱等に結合せられたる連續桁にありては其の正負最大彎曲率を次の如く増減するものとす。

- (イ) 準固定支承の連續桁の活荷重に依る負徑間彎曲率は其の 2/3 のみを探るものとす。
- (ロ) 正の最小徑間彎曲率は兩端固定桁として計算したるものよりも小なるべからず。
- (ハ) 支間が相等しき場合又は相等しからざるも最小支間が最大支間の 0.8 倍以上なる場合には、等布荷重に對し次の彎曲率を用ふることを得。

正の最大徑間彎曲率

端の徑間に於て $M = \frac{1}{10} w l^2$

中間の徑間に於て $M = \frac{1}{14} w l^2$

負の最大支承彎曲率

二徑間のみの場合

第一内部支承に於て $M = -\frac{1}{8} w l^2$

其他の内部支承に於て —

三徑間以上の場合

$M = -\frac{1}{9} w l^2$

$M = -\frac{1}{10} w l^2$

負の最大徑間彎曲率

$$M = -\left(\frac{2}{3} w_i - w_a\right) \frac{l^2}{24}$$

第八十三條 版及桁の剪力

- (1) 連續版を支ふる内方支持桁の受くる版の等布荷重は、桁の兩側に於ける版の中心線より中心線迄の荷重となすことを得。
- (2) 桁を支ふる柱等の受くる等布荷重は、總ての桁を單桁として計算することを得。

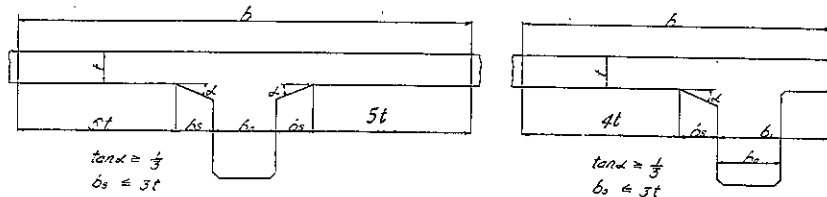
第三節 内 力

第八十四條 獨立せる桁

獨立せる桁に於ける側方支持間の距離は矩形桁に於ては幅の 15 倍以下、T 桁に於ては腹部の幅の 25 倍以下とすべし。

第八十五條 T 桁の突縁

- (1) T 桁の突縁の抗圧有効幅は次式に依りて求めたる値を超ゆべからず。
 両側に版ある場合(第八圖参照)



第八圖

$$b = 10t + b_0 + 2b_s$$

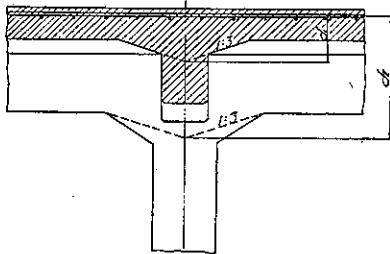
但し b は両側に於ける版の中心線間の距離より大ならず、又桁支間の $1/2$ を超ゆべからず。

片側に版ある場合(第八圖参照)

$$b = 4t + b_1 + b_s$$

但し b は版支間の $1/2$ より大ならず、又桁支間の $1/4$ を超ゆべからず。

- (2) T 桁の突縁の厚さは 10cm 以上たるべし。
 (3) 独立せる T 桁の突縁の厚さは腹部の幅の $1/2$ 以上とし、其の有効幅は腹部の幅の 4 倍を超ゆべからず。



第九圖

第八十六條 隅縁及ハウンチ

連続版及連続桁の支承上に於ける負彎曲率に依る應力の計算に於ては、隅縁又はハウンチを考慮し、此の部分に於ける版及桁の有効高さを大に取ることを得。

此の場合隅縁若くはハウンチは 1:3 よりも緩なる傾斜の部分のみを有効とすべし。

第八十七條 剪應力

- (1) 桁に於ける剪應力 τ は次式に依りて計算すべし。

$$\tau = \frac{S}{b_0 j d} = \frac{S}{b_0 z} \dots \dots \dots (7)$$

茲に S は桁断面の剪力、 b_0 は桁断面腹部の幅、 $z = j d$ は全壓應力の作用点より抗張鉄筋断面の重心迄の距離とす。

(2) 版及桁に於て剪應力が 4.5kg/cm^2 を超過したる部分にありては、其の部分及之に近接せる相當の範圍の部分の全剪應力を腹鐵筋（肋筋又は曲鐵筋若くは兩者の併用）に負擔せしむべし。

(3) 版及桁に於て腹鐵筋を有する場合と雖も、腹鐵筋を無視して求めたる剪應力は 14kg/cm^2 を超過すべからず。

(4) 曲鐵筋の配置を設計するに使用する基線は桁高の中央に置くべし。

第八十八條 附着應力

(1) 鐵筋の附着應力 τ_0 は次式に依りて計算すべし。

$$\tau_0 = \frac{S}{Ujd} = \frac{S}{Uz} \dots\dots\dots (8)$$

茲に S は桁の剪力、 U は鐵筋周長の總和とす。

前式に於て曲鐵筋及肋筋を併用して全剪力を受けしむる場合には、 S は全剪力の $1/2$ と採ることを得。

(2) 單桁の抗張鐵筋は支點を越えて十分に碇着せしむべし。

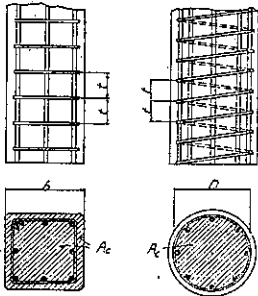
連續版及連續桁に於ける負の支承彎曲率に對する負鐵筋は、張應力を受くるコンクリート中に碇着せしむべからず。

(3) 徑 20mm 若くは夫以下の鐵筋にして、本條(2)項並に第七十六條に従ひ十分に碇着せられたるものは、特に附着應力を計算する必要なし。

第二十章 鉄筋コンクリート柱

第一節 設計細目

第八十九條 帯鉄筋柱



(a) (b)
第十圖

(1) 主要なる帯鉄筋柱の最小幅若くは直径は 25cm 以上たるべし。

(2) 帯鉄筋柱に於ける軸鉄筋断面積は、所要コンクリート断面積 A の 0.8% 以上 3% 以下たるべし。

(3) 帯鉄筋の間隔は柱の最小幅又は軸鉄筋直径の12倍を超過すべからず。

(4) 帯鉄筋柱に於ける軸鉄筋の直径は 12mm 以上にして、帯鉄筋の直径は 6mm 以上たるべし。

第九十條 螺旋筋柱

(1) 主要なる螺旋筋柱の直径は 25cm 以上たるべし。

(2) 螺旋筋柱に於ける軸鉄筋の数は 6 本以上たるべし。

(3) 螺旋筋柱の有効断面積は螺旋筋中心線内のコンクリート断面積とす。

(4) 螺旋筋柱に於ける軸鉄筋の断面積は柱の全断面積の 0.8% 以上 3% 以下たるべし。

(5) 螺旋筋の間隔は柱の有効断面の直径の 1/5 以下にして 8cm を超過すべからず。

(6) 螺旋筋柱に於ける軸鉄筋の直径は 12mm 以上にして螺旋筋の直径は 6mm 以上たるべし。

第二節 外力

第九十一條 外力

(1) 橋梁、地下道等のラーメンの支柱に於ける彎曲率及軸力は、理論的計算を行ひて之を求むべし。

(2) 普通の建物に於ける内方支柱に對しては、中心軸力に就てのみ設計を行ふことを得。縁端支柱に對しては彎曲率をも考慮すべし。此の場合彎曲率を概算的に $1/24 w^3$ と採ることを得。

(3) 連続桁の支柱の軸力は桁の連続性を無視して之を求むることを得。

第三節 内力

第九十二條 帶鐵筋柱

帶鐵筋を有する短柱の許容中心軸荷重 P は、次式に依りて之を求むべし。

$$P = \sigma_c (A_c + 15A_s) = \sigma_c A_i \dots\dots\dots (9)$$

茲に σ_c はコンクリートの許容壓應力、 A_c は柱の全斷面積、 A_s は軸鐵筋の總斷面積とす。

第九十三條 螺旋筋柱

螺旋筋を有する短柱の許容中心軸荷重 P は、次式に依りて之を求むべし。

$$P = \sigma_c (A_c + 15A_s + 45A_a) = \sigma_c A_i \dots\dots\dots (10)$$

$$A_a = \frac{\pi D f}{t}$$

$$A_i < 2A_0$$

茲に σ_c はコンクリートの許容壓應力、 A_c は柱の有効斷面積、 A_s は軸鐵筋の總斷面積、 D は螺旋の直徑、 f は螺旋筋の斷面積、 t は螺旋筋の間隔、 A_0 は支柱の全斷面積とす。

第九十四條 中心軸荷重を受くる長柱

(1) 中心軸荷重を受くる長柱の許容軸荷重は 短柱の許容軸荷重に次の係數を乘じて之を求むべし。

$$1.45 - 0.01 \frac{h}{i} \dots\dots\dots (11)$$

茲に h は柱の高さ、 i は柱の全斷面の最小環動半徑とす。

(2) 柱の高さは普通の建物に於ては床版間の純間隔とし、其の他の場合に於ては横方向に支持せられざる長さとするべし。

第九十五條 偏心軸荷重又は彎曲率を受くる柱

(1) 偏心軸荷重又は中心軸荷重と同時に彎曲率を受くる短柱及長柱の應力は、夫々次式に依りて求むべし。

短柱に對し
$$\sigma_c = \frac{N}{A_i} \pm \frac{Ne}{I_i} y \dots\dots\dots (12)$$

長柱に對し
$$\sigma_c = \frac{N}{A_i \left(1.45 - 0.01 \frac{h}{i} \right)} \pm \frac{Ne}{I_i} y \dots\dots\dots (13)$$

茲に σ_c はコンクリート斷面の縁維應力、 N は軸力、 e は A_i の重心線より N の作用點迄の距離、 A_i 及 I_i はコンクリート全斷面積に鐵筋斷面の 15 倍をも加へたる等値全斷面積及其の重心線に關する斷面二次率、 y は重心線より應力を求むる點までの距離、 h は柱の高さ、 i は柱の全斷面の最小環動半徑とす。

上式にて求めたる壓應力は第七十三條(2)式の許容彎曲壓應力を超過することを得ず。且つ N は中心軸荷重として柱の支へ得る軸荷重よりも小なる事を要す。

(2) 断面の一方に張應力の生ずる場合にも、その絶対値が第七十三條(1)式の許容壓應力の $1/5$ 以下の場合に限り(12)式及(13)式を使用する事を得。若し張應力が此の値を超過したる場合には、コンクリートの抗張部分を無視したる計算方法に依りて應力を計算すべし。

(3) 柱に於ける彎曲張應力は總ての場合、盡く鐵筋にて之を採らしむべし。

附 録 試 験 方 法

第 一 章 骨材篩分け試験に関する標準方法

第 一 條 試 料

(1) 骨材の代表的試料は四分法又は 試料分取器により 採取すべし。其の量は乾燥後に於て下記の量以上たるべし。

細骨材……………500 gr

粗骨材又は細粗混合の骨材……………所要最大篩目の大きさを mm にて示せる数の 100 倍を gr にて表はせる重量

(2) 試料は 110°C を超過せざる温度にて定重量となる迄加熱乾燥すべし。

第 二 條 篩

(1) 篩は正方形の目に編みたる針金を堅牢なる框に取り付け製作すべし。

(2) 針金及篩目の寸法は次表に依るべし。

篩の番號	篩 目 (mm)	針金の直徑 (mm)	許 容 限 度 百 分 率			
			平均の 篩 目	針金の直徑		最大の 篩 目
				過小なる 場合	過大なる 場合	
No.100	0.149	0.102	6	15	35	40
No. 50	0.297	0.188	6	15	35	40
No. 30	0.590	0.330	5	15	30	25
No. 16	1.190	0.540	3	15	30	10
No. 8	2.330	0.840	3	15	30	10
No. 4	4.760	1.270	3	15	30	10
3/8-in	9.500	2.330	3	10	10	10
3/4-in	19.000	3.420	3	10	10	10
1-in	25.400	4.120	3	10	10	10
1½-in	38.000	4.500	3	10	10	10
2-in	50.800	4.880	3	10	10	10
3-in	75.000	6.300	3	10	10	10

第 三 條 試 験 方 法

(1) 試料は第二條に規定せる篩を用ひ大きさの順序に篩分けすべし。一分間に各篩を通過する量が何れも全試料の 1% 以内となる迄篩ふべし。

(2) 篩分けしたる 試料は其の重量の 1/1000 の感度を有する天秤又は衡器にて計量すべし。

(3) 各篩を通過する量を試料全量に対する重量百分率にて計算すべし。

第四條 報 告

(1) 篩分けの百分率は之に最も近き整数にて報告すべし。

(2) 細骨材の 15% 以上が第四番篩を通過せざるとき又は粗骨材の 15% 以上が第四番篩を通過するときは其の篩分け試験を別に報告すべし。

第二章 骨材注瀉試験に関する標準方法

第五條 器具

本試験に用ふる容器は細骨材の場合には内径約 23 cm にして、深さ 10 cm 以上粗骨材の場合には内径約 30 cm にして深さ 10 cm 以上を有するものたるべし。

第六條 試料

材料は分離を來さざる程度の濕氣を有するものを探り充分混合したる後 110°C を超過せざる温度に於て定重量となる迄加熱乾燥し冷却したる後下記の量を秤取すべし。

細骨材……………500 gr

粗骨材又は細粗混合の骨材……………最大骨材一個の重量の 50 倍以上にあたる重量

第七條 試験方法

- (1) 乾燥したる試料を容器に入れ試料を覆ふ程度に充分水(約 225 cc)を加ふべし。
- (2) 次に 15 秒間劇しく試料を攪拌し、15 秒間靜に沈澱せしめたる後細骨材の流失せざる様注意して水を排除すべし。此の操作を注瀉水が透明となるまで繰返すべし。
- (3) 瀉出したる水は 1cm² に 6,400 孔を有する篩を通過せしめ篩に殘留したるものは試料中に戻すべし。
- (4) 注瀉を終りたる試料は 110°C を超過せざる温度に於て定重量となる迄加熱乾燥し、其の重量を測定すべし。

第八條 結果の計算

試験の結果は次式に依り計算すべし。

$$\text{泥土量の百分率} = \frac{(\text{注瀉前の乾燥重量}) - (\text{注瀉後の乾燥重量})}{\text{注瀉前の乾燥重量}} \times 100$$

第九條 檢算

檢算をなすには注瀉水を蒸發せしめて乾燥せる殘滓の重量を測り、次式に依り百分率を計算すべし。

$$\text{泥土量の百分率} = \frac{\text{殘滓の重量}}{\text{注瀉前の乾燥重量}} \times 100$$

第三章 砂の有機不純物試験に関する標準方法

第十條 總 則

天然砂中に於ける有機不純物の存在を概略的に試験するには本標準方法に依るべし。

第十一條 試 料

砂の代表的試料は四分法又は試料分取器に依り採取すべし。其の量は約 500 gr とす。

第十二條 試験方法

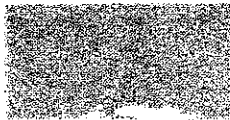
(1) 試料を目盛せる 200 cc 入無色硝子罎に 100 cc の所まで入れ、之に苛性曹達の 3% 溶液を加へ砂と溶液との全容量を 155 cc とすべし。

(2) 罎に栓をなし充分振盪し 24 時間放置したる後砂の上部に於ける溶液の色を次項の標準色溶液と比較すべし。

標準色溶液は 10% アルコールにタンニン酸 2% を溶解せる溶液 2.5 cc を、苛性曹達 3% の水溶液 22.5 cc に加へて上記硝子罎に入れ、24 時間放置したる後更に 25 cc の水を加へたるものとす。

(3) 標準色溶液に依らざる場合には下記の標準色見本に示せる暗橙色と比較すべし。

標準色見本



第 四 章 骨材の單位容積重量試験に関する標準方法

第 十 三 條 器 具

- (1) 器具は金屬製の圓壩形量器、搗棒及秤量重量の 1/200 の感度を有する天秤又は衡器とす。
- (2) 量器は内面を機械仕上げとし水密にして充分堅固のものたるべし。量器の容積及寸法は次の二種とす。

	内徑 (cm)	内高 (cm)	容量 (l)
細骨材用	14	13.0	2
粗骨材用	24	22.1	10

- (3) 搗棒は直徑 16 mm、長さ 50 cm の眞直なる鐵棒にして一端を約 3 cm の間鈍き球狀に尖したるものとす。

第 十 四 條 量 器 の 檢 照

量器の容量は之を充すに要する水の重量を正確に測定して檢照すべし。

第 十 五 條 試 料

試料は乾燥したるものを用ひ充分混合すべし。

第 十 六 條 試 験 方 法

(1) 先づ量器の 1/3 を試料にて充たし上面を指にて均らし搗棒の尖端を以て 25 回其の表面を一様に搗くべし。次に量器の 2/3 迄を充たし前同様に 25 回搗くべし。最後に量器より溢るゝ迄試料を充たし前同様に 25 回搗きたる後餘分の試料は搗棒を定規として之を掻き除くべし。第一層を搗く際量器の底を搗くべからず。又第二層及最後の層を搗くには搗棒が前層に漸く達する程度とすべし。

(2) 量器中に於ける此の試料の重量を測定し量器の容積を以て之を除し單位容積の重量を算出すべし。

第 十 七 條 精 度

同一試料に對する試験の結果の誤差は 1% 以内たるべし。

第五章 ウォーカビリチー試験に関する標準方法

第十八條 試料

- (1) 試料は混合直後に於ける一練りのコンクリートより採取すべし。
- (2) 中央混合所にて混合したるコンクリートの現場試験に對する試料は現場に取卸したる直後のコンクリートより採取すべし。

第十九條 試験及結果

ウォーカビリチー試験は次に示せる方法の一種以上に就て之を行ふべし。

- (1) スランプ試験 上面内徑 10 cm, 底面内徑 20 cm, 高さ 30 cm の金屬製截頭圓錐形を平板上に置き之にコンクリートを四層に分つて填充し其の上面を均らすべし。填充に際し毎層は搗棒(直徑 16 mm, 長さ 50 cm にして一端を長さ約 3 cm の間鈍き球狀に尖したる鐵棒)の尖端を以て 30 回之を搗くべし。搗棒の突入は其の前層に漸く達する程度とすべし。

次に型を鉛直に靜に引上げ填充コンクリートの頂の「下り」を測定すべし。ウォーカビリチーは前項測定の「下り」を cm にて測り之を「スランプ」何 cm として示すものとす。

- (2) フロー試験 適當なる構造により反覆式に高さ 1.3 cm 引上げては落下し得る装置を有する平板の中央に上面内徑 17 cm, 底面内徑 25.5 cm, 高さ 13 cm の金屬製截頭圓錐形を置き之にコンクリートを二層に分つて填充し其の上面を均すべし。填充に際し毎層は搗棒(直徑 16 mm, 長さ 50 cm にして一端を長さ約 3 cm の間鈍き球狀に尖したる鐵棒)の尖端を以て 30 回之を搗くべし。搗棒の突入は其の前層に漸く達する程度とすべし。

次に型を鉛直に靜に引上げたる後平板を約 10 秒間に 15 回高さ 1.3 cm 上下に運動せしめて板上に於けるコンクリートの「擴り直徑」の平均値を測定すべし。

ウォーカビリチーは前項測定の「擴り直徑」の型の底面内徑 25.5 cm に對する比の百分率を「フロー」何程として示すものとす。

- (3) 落下試験 本試験は上面内徑 17 cm, 底面内徑 25 cm, 高さ 12.5 cm の金屬製截頭圓錐形、之に水密に接着し且つ適當なる構造に依り迅速に開き得る金屬製底板及型の底面より 20 cm の距離に置かれたる平板とより成る装置にて之を行ふものとす。底板を閉ち型内にコンクリートを二層に分つて填充し其の上面を均らすべし。填充に際し毎層は搗棒(直徑 16 mm, 長さ 50 cm にして一端を長さ約 3 cm の間鈍き球狀に尖したる鐵棒)の尖端を以て 30 回之を搗くべし。鐵棒の突入は其の前層に漸く達する程度とすべし。

次に底板を迅速に開きコンクリートを下方に置きたる平板上に落下せしめ落下時に於けるコンクリートの「擴り直徑」の平均値を測定すべし。

落下の際コンクリートより分散したる個々の粗骨材は之等が相接續する迄中心に寄せて「擴り直徑」を測定すべし。

ウオーカビリチーは前項測定の「擴り直徑」と型の底面内徑 25cm との比を「擴り」何程として示すものとす。

後直ちに之を採取すべし。

又試料は構造物に於て試験せんとする部分を選び、此の部分のコンクリートの平均強度を示すに足る可き數箇所より一箇所につき一個の供試體を製作するに充分なる量を採取すべし。

第三十條 ウオーカビリチー

コンクリートのウオーカビリチーはウオーカビリチー試験に関する標準方法(附録第五章)に依りて測定すべし。

第三十一條 填 充

(1) コンクリートは三層に分ちて型に填充し毎層は搗棒(直徑 16mm、長さ 50cm にして一端を長さ約 3cm の間鈍き球狀に尖したる鐵棒)の尖端を以て 30 回之を搗くべし。搗棒の突入は其の前層に漸く達する程度とすべし。

最上層を搗きたる後鏝を以て餘分のコンクリートを搔き除き第三十二條に規定する金屬鋸又は硝子板にて蓋を爲すべし。

(2) 現場より運べる試料に材料の分離を認めたる場合には一旦吸水性なき水密の容器に移し少しく練り混ぜたる後直ちに前項に示せる方法に依りて型に填充すべし。

第三十二條 供試體の上面仕上げ

(1) 型にコンクリートの填充を終りたる後 2 時間乃至 4 時間を経て硬練りセメント糊狀體の薄層を以て上面仕上げをなし、供試體をして平行にして平滑なる兩端面を有せしむべし。

(2) 上面仕上げ用硬練りセメント糊狀體は其の收縮を避くる爲め練合し後 2 時間乃至 4 時間を経過せしめ使用に際し水を加へずして練返すべし。

(3) 上面仕上げの順序は先づ清淨と爲したるコンクリート上面に前項のセメント糊狀體を置き、其の上に供試體の直徑より 5cm 乃至 7.5cm 大にして機械仕上げを爲せる鐵鋸又は厚さ 6mm 以上の硝子板の蓋板をあて、此の蓋板が型の上面に落付く迄押し動かすべし。此の際蓋板とコンクリートとの附着を防ぐ爲め蓋板に油を塗るか又は之等の間にパラフィン紙を挿入すべし。

第三十三條 型の取外し及養生

(1) 供試體は填充後 24 時間乃至 48 時間を経て型より取出し番號を附し重量を測り試験を爲す時迄水中、濕砂中又は濕度充分なる室中に保存し或は濕布にて覆ひ養生を爲すべし。但し紙製の型を使用したる供試體にありては型に入れたる儘養生及運搬を爲すことを得。

(2) 養生中の温度は 18°C 乃至 24°C とすべし。

第三十四條 供試體の運搬

(1) 供試體は試験期日に差支なき範圍に於て出來得る限り長く製作場所にて第三十三條に規定せる養生を爲したる後濕砂又は濕りたる鈹屑等にて完全に包装して運搬すべし。

(2) 試験所に到着後は試験を爲す時迄第三十三條の規定に従ひ養生を爲すべし。

第三十五條 供試體の材齡

供試體の材齡は 1 週、4 週及 13 週を以て標準とすべし。

第三十六條 試験の準備

- (1) 供試體の試験は供試體を養生室より取出したる後直ちに濕潤状態にて之を行ふべし。
- (2) 供試體の高さ及直徑は 1/4 mm 迄測定すべし。
- (3) 供試體の斷面積は高さの中央に於て直角に交る二直徑の平均値より算出すべし。

第三十七條 試験荷重を加へる方法

- (1) 試験機と供試體との間には球接面を有する傳壓装置を使用すべし。
- (2) 試験機の傳壓板と供試體の端面とは直接接着せしめ、其の間にクッション材を挿入すべからず。
- (3) 荷重は衝撃を與へざる様一様に之を加ふべし。試験機の動頂を動かす速度は荷重なき時に於て洩り 1 分間につき 1.3 mm を標準とすべし。

第三十八條 試験の結果

- (1) 供試體が破壊せるときに試験機が指示する荷重を読み之を供試體の斷面積にて除したる値を以て其の抗壓強度 (kg/cm^2) とすべし。
- (2) コンクリートの抗壓強度 σ_{28} は各供試體の抗壓強度の平均値とす。
- (3) 必要に應じ各供試體の破壊狀況及外觀を記録すべし。

第三十九條 報告

コンクリート抗壓強度試験の報告には次の事項を記載すべし。

- (1) コンクリート材料の種類及其の産地
- (2) セメント及骨材につき行ひたる試験の結果
- (3) 供試體の製作及試験方法につき本標準方法と相違せる點及之に關し必要なる事項の詳細
- (4) コンクリート一練りに用ひたるセメント、骨材及水の量
- (5) コンクリートのウオーカビリティー
- (6) 水セメント重量比 (使用水量より骨材の吸水量を減じたるものにつき計算のこと)
- (7) 供試體の寸法
- (8) 供試體養生の方法及養生中に於ける平均温度
- (9) 供試體の材齡
- (10) 供試體の製作及試験の年月日
- (11) 供試體の重量

- (12) 供試體各個の抗壓強度及各組の平均抗壓強度
- (13) 供試體各個の破壊の状況及外觀
- (14) 其他必要と認むる事項

参 考 篇

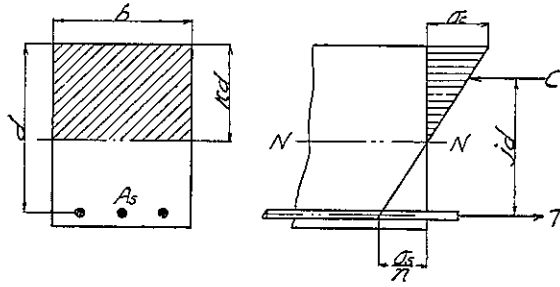
鉄筋コンクリートの断面設計及應力計算

凡 例

C—C	断面の中心を通る線
G—G	断面の重心を通る線
N—N	断面の中立軸

[A] 弯曲率のみを受くる場合

[A]-(I) 單鐵筋矩形断面



(1a) 断面及鐵筋量

σ_c 及 σ_s を假定したる場合

$$d = C_1 \sqrt{\frac{M}{b}} \text{-----(1)}$$

$$C_1 = \frac{\sigma_s + n\sigma_c}{n\sigma_c} \sqrt{\frac{6n}{3\sigma_s + 2n\sigma_c}} \text{-----(2)}$$

$$A_s = C_2 \sqrt{M \cdot b} \text{-----(3)}$$

$$C_2 = \frac{\sigma_c}{2\sigma_s} \sqrt{\frac{6n}{3\sigma_s + 2n\sigma_c}} \text{-----(4)}$$

M は巾 b に對する弯曲率

(1b) 應 力

$$\rho = \frac{A_s}{bd} \text{-----(5)}$$

$$k = \sqrt{2n\rho + (n\rho)^2} - n\rho \text{-----(6)}$$

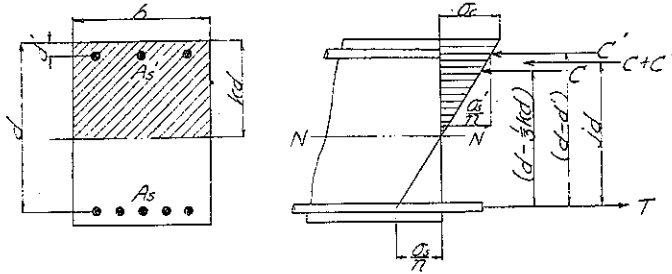
$$j = 1 - \frac{k}{3} \text{-----(7)}$$

$$\sigma_c = \frac{2M}{kjbd^2} \text{-----(8)}$$

$$\sigma_s = \frac{n\sigma_c(1-k)}{k} \text{-----(9)}$$

$$\sigma_s = \frac{M}{A_s j d} \left(= \frac{M}{\rho j b d^2} \right) \text{-----(10)}$$

[A]-(2) 複鐵筋矩形断面



(2a) 断面及鐵筋量

σ_c , σ_s 及 $\frac{A_s'}{A_s}$ を假定したる場合

$$d = C_3 \sqrt{\frac{M}{b}} \text{-----(11)}$$

$$C_3 = \sqrt{\frac{\sigma_c k}{2} \left[(1 - \frac{k}{3}) + \frac{A_s'}{A_s} \frac{(k - \frac{d'}{3})(1 - \frac{d'}{3})}{(1 - k) - \frac{A_s'}{A_s} (k - \frac{d'}{3})} \right]} \text{-----(12)}$$

$$k = \frac{n \sigma_c}{n \sigma_c + \sigma_s} \text{-----(13)}$$

σ_c , σ_s , b 及 d を假定したる場合

$$\rho = \frac{\frac{M}{bd^2} + \frac{\sigma_c k}{2} (\frac{k}{3} - \frac{d'}{3})}{\sigma_s (1 - \frac{d'}{3})} \text{-----(14)}$$

$$\rho' = \frac{\frac{M}{bd^2} - \frac{\sigma_c k}{2} (1 - \frac{k}{3})}{\frac{n \sigma_c}{k} (1 - \frac{d'}{3})(k - \frac{d'}{3})} \text{-----(15)}$$

(2b) 應 力

$$\rho = \frac{A_s}{bd} \text{-----(16)}$$

$$\rho' = \frac{A_s'}{bd} \text{-----(17)}$$

$$k = \sqrt{2n(\rho + \rho' \frac{d'}{3}) + n^2(\rho + \rho')^2} - n(\rho + \rho') \text{-----(18)}$$

$$j = \frac{k^2(1 - \frac{k}{3}) + 2n\rho'(k - \frac{d'}{3})(1 - \frac{d'}{3})}{k^2 + 2n\rho'(k - \frac{d'}{3})} \left[= 1 - \frac{d'}{3} + \frac{k^2}{2n\rho(1 - k)} (\frac{d'}{3} - \frac{k}{3}) \right] \text{-----(19)}$$

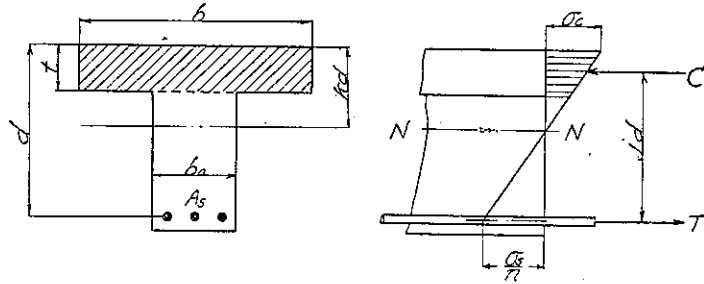
$$\sigma_c = \frac{M}{bd^2 L_c} \text{-----(20)}$$

$$L_c = \frac{k}{2} (1 - \frac{k}{3}) + \frac{n\rho'(k - \frac{d'}{3})(1 - \frac{d'}{3})}{k} \text{-----(21)}$$

$$\sigma_s = \frac{n\sigma_c(1 - k)}{k} \text{-----(22)}$$

$$\sigma_s = \frac{M}{A_s j d} \left(= \frac{M}{\rho j b d^2} \right) \text{-----(23)}$$

[A]-(3) 單鐵筋 T 形断面



(3a) 断面及鐵筋量

σ_c, σ_s 及 $\frac{t}{d}$ を假定した3場合

$$d = C_4 \sqrt{\frac{M}{b}} \text{-----(24)}$$

$$C_4 = \sqrt{\frac{\sigma_c (\frac{t}{d}) [1 - (\frac{t}{d}) + \frac{1}{2}(\frac{t}{d})^2] - \frac{\sigma_s}{n} (\frac{t}{d})^2 [\frac{1}{2} - \frac{1}{3}(\frac{t}{d})]}{\sigma_c (\frac{t}{d}) [1 - (\frac{t}{d}) + \frac{1}{2}(\frac{t}{d})^2] - \frac{\sigma_s}{n} (\frac{t}{d})^2 [\frac{1}{2} - \frac{1}{3}(\frac{t}{d})]}} \text{-----(25)}$$

$$\rho = \frac{\sigma_c}{\sigma_s} \left[(\frac{t}{d}) - \frac{1}{2}(\frac{t}{d})^2 \right] - \frac{1}{2n} (\frac{t}{d})^2 \text{-----(26)}$$

(3b) 應 力

$$\rho = \frac{A_s}{bd} \text{-----(27)}$$

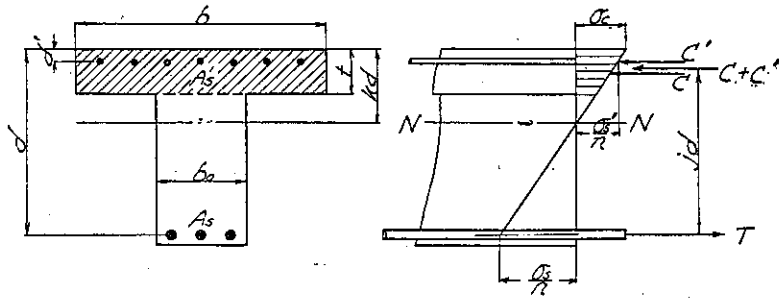
$$k = \frac{n\rho + \frac{1}{2}(\frac{t}{d})^2}{n\rho + (\frac{t}{d})} \text{-----(28)}$$

$$j = 1 - \frac{1}{3}(\frac{t}{d}) \left[\frac{3k - 2(\frac{t}{d})}{2k - (\frac{t}{d})} \right] \text{-----(29)}$$

$$\sigma_s = \frac{M}{A_s j d} \left(= \frac{M}{\rho j b d^2} \right) \text{-----(30)}$$

$$\sigma_c = \frac{k}{n(1-k)} \sigma_s \text{-----(31)}$$

[A]-(4) 複鉄筋T形断面



(4b) 應力

$$\rho = \frac{A_s}{bd} \text{-----(32)}$$

$$\rho' = \frac{A_s'}{bd} \text{-----(33)}$$

$$k = \frac{n\rho + \frac{1}{2}\left(\frac{f'}{f}\right)^2 + n\rho'\left(\frac{f'}{f}\right)}{n\rho + \left(\frac{f'}{f}\right) + n\rho'} \text{-----(34)}$$

$$j = \frac{\frac{f'}{f}\left(\frac{f'}{f}\right)\left(2k - \frac{f'}{f}\right) - \left(\frac{f'}{f}\right)^2\left(k - \frac{2}{3}\frac{f'}{f}\right) + 2n\rho(1-k)\left(1 - \frac{f'}{f}\right)}{2n\rho(1-k)} \text{-----(35)}$$

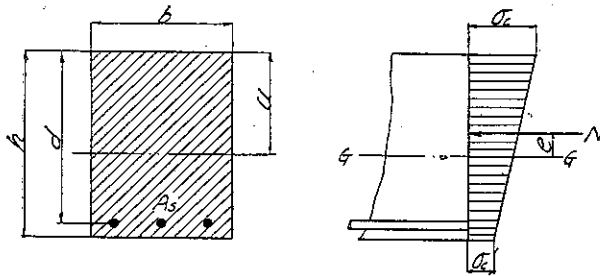
$$\sigma_s = \frac{M}{A_s j d} \left(= \frac{M}{\rho j b d^2} \right) \text{-----(36)}$$

$$\sigma_c = \frac{k}{n(1-k)} \sigma_s \text{-----(37)}$$

[B] 弯曲率及軸力又は偏心軸力を受くる場合

[B]- (1) 單鐵筋矩形断面

(1b) 偏心距離小にして σ_c' (張應力の場合) $< \frac{1}{5} \sigma_{ca}$ の場合



$$u = \frac{\frac{bh^2}{2} + nAsd}{bh + nAs} \text{----- (38)}$$

$$A_i = bh + nAs \text{----- (39)}$$

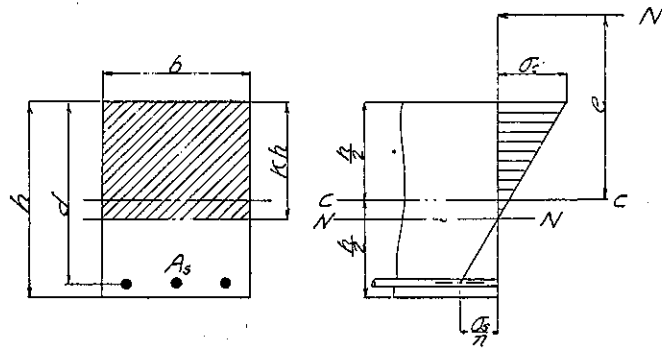
$$I_i = \frac{b}{3} [u^3 + (h-u)^3] + nAs(d-u)^2 \text{----- (40)}$$

$$\sigma_c = \frac{N}{A_i} + \frac{Ne}{I_i} u \text{----- (41)}$$

$$\sigma_c' = \frac{N}{A_i} - \frac{Ne}{I_i} (h-u) \text{----- (42)}$$

但し σ_c' (張應力の場合) $< \frac{1}{5} \sigma_{ca}$ の場合に限り上式を使用し得るものとす。

(1b₂) 偏心距離大にして σ_c' (張應力の場合) $> \frac{1}{3} \sigma_{ca}$ の場合



$$p = \frac{A_s}{bh} \text{-----(43)}$$

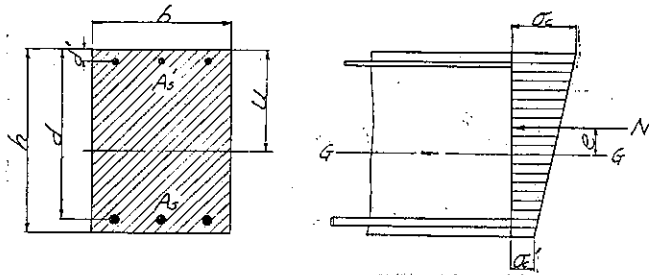
$$k^3 + 3\left(\frac{e}{h} - \frac{1}{2}\right)k^2 + 6np\left(\frac{e}{h} + \frac{d}{h} - \frac{1}{2}\right)k - 6np\frac{d}{h}\left(\frac{e}{h} + \frac{d}{h} - \frac{1}{2}\right) = 0 \text{-----(44)}$$

$$\sigma_c = \frac{Ne}{bh^2} \frac{1}{\frac{k}{2}\left(\frac{1}{2} - \frac{k}{3}\right) + \frac{np}{k}\left(\frac{d}{h} - k\right)\left(\frac{d}{h} - \frac{1}{2}\right)} \text{-----(45)}$$

$$\sigma_s = \frac{np\sigma_c\left(\frac{d}{h} - k\right)}{k} \text{-----(46)}$$

[B]-(2) 複鉄筋矩形断面

(2b) 偏心距離小にして σ_c' (張應力の場合) $< \frac{1}{5} \sigma_{ca}$ の場合



$$u = \frac{\frac{bh^2}{2} + nA_s d + nA_s' d'}{bh + n(A_s + A_s')} \quad \text{---(47)}$$

$$A_i = bh + n(A_s + A_s') \quad \text{---(48)}$$

$$I_i = \frac{b}{3} [u^3 + (h-u)^3] + nA_s (d-u)^2 + nA_s' (u-d')^2 \quad \text{---(49)}$$

$$\sigma_c = \frac{N}{A_i} + \frac{N \cdot e}{I_i} \cdot u \quad \text{---(50)}$$

$$\sigma_c' = \frac{N}{A_i} - \frac{N \cdot e}{I_i} (h-u) \quad \text{---(51)}$$

但し σ_c' (張應力の場合) $< \frac{1}{5} \sigma_{ca}$ の場合に限り上式を使用し得るものとす。

対称鉄筋の場合

$$u = \frac{h}{2} \quad \text{---(52)}$$

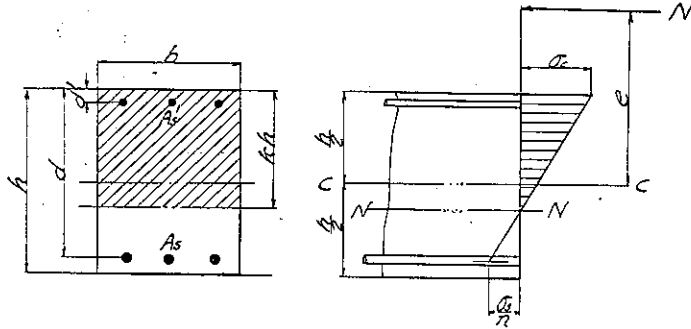
$$A_i = bh + 2nA_s \quad \text{---(53)}$$

$$I_i = \frac{bh^3}{12} + 2nA_s \left(\frac{h}{2} - d'\right)^2 \quad \text{---(54)}$$

$$\left. \begin{matrix} \sigma_c \\ \sigma_c' \end{matrix} \right\} = \frac{N}{A_i} \pm \frac{N \cdot e}{I_i} \cdot \frac{h}{2} \quad \text{---(55)}$$

但し σ_c' (張應力の場合) $< \frac{1}{5} \sigma_{ca}$ の場合に限り上式を使用し得るものとす。

(2b₂) 偏心距離大にして σ'_c (張應力の場合) $> \frac{1}{5} \sigma_{ca}$ の場合



$$\rho = \frac{A_s}{bh} \quad \text{----- (56)}$$

$$\rho' = \frac{A_s'}{bh} \quad \text{----- (57)}$$

$$k^3 + 3\left(\frac{e}{h} - \frac{1}{2}\right)k^2 + 6n\left[\rho\left(\frac{e}{h} + \frac{d'}{h} - \frac{1}{2}\right) + \rho'\left(\frac{e}{h} + \frac{d'}{h} - \frac{1}{2}\right)\right]k - 6n\left[\rho\left(\frac{e}{h} + \frac{d'}{h} - \frac{1}{2}\right)\frac{d'}{h} + \rho'\left(\frac{e}{h} + \frac{d'}{h} - \frac{1}{2}\right)\frac{d''}{h}\right] = 0 \quad \text{----- (58)}$$

$$\sigma_c = \frac{Nc}{bh^2} \cdot \frac{1}{\frac{k}{2}\left(\frac{1}{2} - \frac{k}{3}\right) + \frac{n\rho'}{k}\left(k - \frac{d'}{h}\right)\left(\frac{1}{2} - \frac{d'}{h}\right) + \frac{n\rho}{k}\left(\frac{d'}{h} - k\right)\left(\frac{d'}{h} - \frac{1}{2}\right)} \quad \text{----- (59)}$$

$$\sigma_s = \frac{n\sigma_c}{k} \left(\frac{d'}{h} - k\right) \quad \text{----- (60)}$$

対称鉄筋の場合

$$\rho = \frac{A_s}{bh} \quad \text{----- (61)}$$

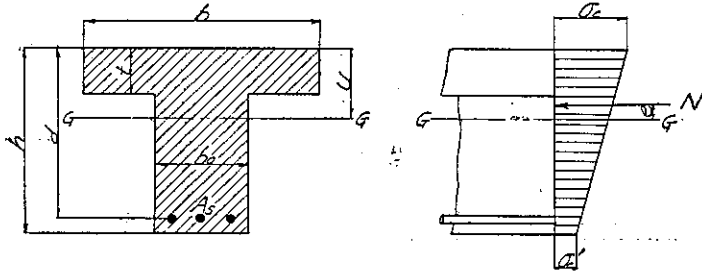
$$k^3 + 3\left(\frac{e}{h} - \frac{1}{2}\right)k^2 + 12n\rho\frac{e}{h}k - 6n\rho\left[\frac{e}{h} + \frac{1}{2}\left(1 - \frac{2d'}{h}\right)^2\right] = 0 \quad \text{----- (62)}$$

$$\sigma_c = \frac{Nc}{bh^2} \cdot \frac{1}{\frac{k}{2}\left(\frac{1}{2} - \frac{k}{3}\right) + \frac{2n\rho}{k}\left(\frac{1}{2} - \frac{d'}{h}\right)^2} \quad \text{----- (63)}$$

$$\sigma_s = \frac{n\sigma_c}{k} \left(\frac{d'}{h} - k\right) \quad \text{----- (64)}$$

[B]-(3) 単鉄筋 T 形断面

(3b) 偏心距離小にして σ_c' (張應力の場合) $< \frac{1}{5} \sigma_{ca}$ の場合



$$u = \frac{\frac{bt^2}{2} + \frac{b_0}{2}(h-t)(h+t) + nA_s d}{bt + b_0(h-t) + nA_s} \text{-----(65)}$$

$$A_i = bt + b_0(h-t) + nA_s \text{-----(66)}$$

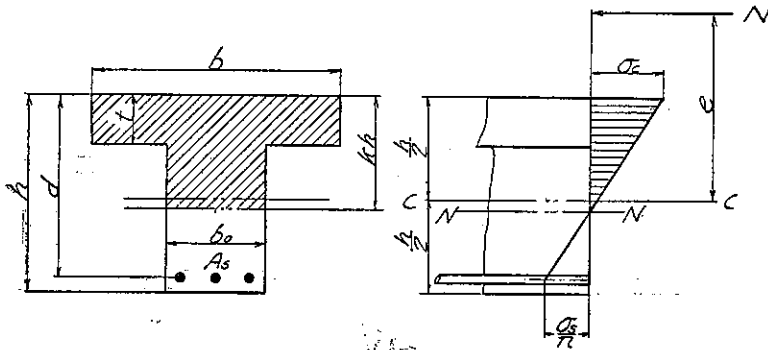
$$I_i = \frac{b_0}{3} [u^3 + (h-u)^3] + t(b-b_0) \left[\left(u - \frac{t}{2}\right)^2 + \frac{t^2}{12} \right] + nA_s(d-u)^2 \text{-----(67)}$$

$$\sigma_c = \frac{N}{A_i} + \frac{Ne}{I_i} u \text{-----(68)}$$

$$\sigma_c' = \frac{N}{A_i} - \frac{Ne}{I_i} (h-u) \text{-----(69)}$$

但し σ_c' (張應力の場合) $< \frac{1}{5} \sigma_{ca}$ の場合に限り上式を使用し得るものとす。

(3b₂) 偏心距離大にして σ_c' (張應力の場合) $> \frac{1}{5} \sigma_{ca}$ の場合



$$p = \frac{A_s}{bh} \quad \text{---(70)}$$

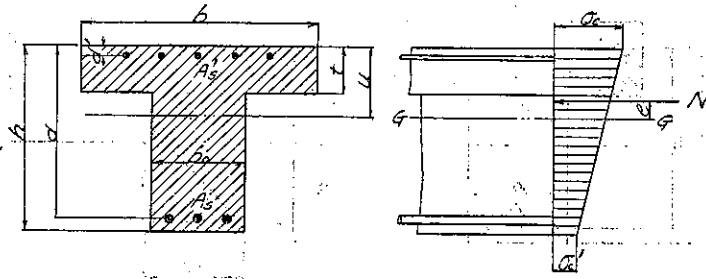
$$\frac{e}{h} = \frac{(\frac{1}{2} - \frac{d}{h})k^2 - (1 - \frac{d}{h})(k - \frac{d}{h})^2(\frac{1}{2} - \frac{k}{3} - \frac{2}{3}\frac{d}{h}) + 2np(\frac{d}{h} - k)(\frac{d}{h} - \frac{1}{2})}{k^2 - (1 - \frac{d}{h})(k - \frac{d}{h})^2 - 2np(\frac{d}{h} - k)} \quad \text{---(71)}$$

$$\sigma_c = \frac{N}{bh} \cdot \frac{2k}{k^2 - (1 - \frac{d}{h})(k - \frac{d}{h})^2 - 2np(\frac{d}{h} - k)} \quad \text{---(72)}$$

$$\sigma_s = n\sigma_c \frac{\frac{d}{h} - k}{k} \quad \text{---(73)}$$

[B]-4) 複鉄筋T形断面

(4b) 偏心距離小にして σ_c' (張應力の場合) $< \frac{1}{5} \sigma_{ca}$ の場合



$$u = \frac{\frac{bt^2}{2} + \frac{b_0}{2}(h-t)(h+t) + n(Asd + As'd'')}{bt + b_0(h-t) + n(As + As')} \quad (74)$$

$$A_i = bt + b_0(h-t) + n(As + As') \quad (75)$$

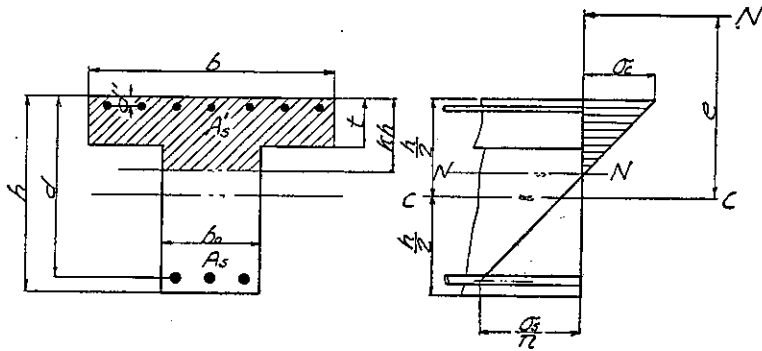
$$I_i = \frac{bt^3}{3} [u^3 + (h-u)^3] + t(b-b_0) \left[\left(u - \frac{t}{2}\right)^2 + \frac{t^2}{12} \right] + nAs(d-u)^2 + nAs'(u-d')^2 \quad (76)$$

$$\sigma_c = \frac{N}{A_i} + \frac{Ne}{I_i} \cdot u \quad (77)$$

$$\sigma_c' = \frac{N}{A_i} - \frac{Ne}{I_i} (h-u) \quad (78)$$

但し σ_c' (張應力の場合) $< \frac{1}{5} \sigma_{ca}$ の場合に限って上式を使用し得るものとす。

(4b₂) 偏心距離大にして σ_c' (張應力の場合) $> \frac{1}{5} \sigma_{ca}$ の場合



$$\rho = \frac{A_s}{bh} \quad \text{----- (79)}$$

$$\rho' = \frac{A_s'}{bh} \quad \text{----- (80)}$$

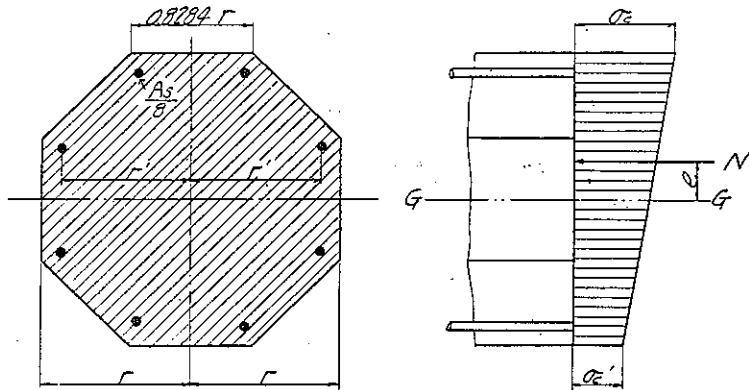
$$\frac{e}{h} = \frac{(\frac{1}{2} - \frac{\kappa}{h}) \kappa^2 (1 - \frac{e_0}{h}) (\kappa - \frac{e}{h})^2 (\frac{1}{2} - \frac{\kappa}{h} - \frac{2}{3} \frac{e}{h}) + 2n\rho' (\kappa - \frac{e}{h}) (\frac{1}{2} - \frac{e}{h}) + 2n\rho (\frac{e}{h} - \kappa) (\frac{e}{h} - \frac{1}{2})}{\kappa^2 (1 - \frac{e_0}{h}) (\kappa - \frac{e}{h})^2 + 2n\rho' (\kappa - \frac{e}{h}) - 2n\rho (\frac{e}{h} - \kappa)} \quad \text{----- (81)}$$

$$\sigma_c = \frac{N}{bh} \frac{2\kappa}{\kappa^2 (1 - \frac{e_0}{h}) (\kappa - \frac{e}{h})^2 + 2n\rho' (\kappa - \frac{e}{h}) - 2n\rho (\frac{e}{h} - \kappa)} \quad \text{----- (82)}$$

$$\sigma_s = n \sigma_c \frac{\frac{e}{h} - \kappa}{\kappa} \quad \text{----- (83)}$$

[B]-(5) 八角形断面

(5b.) 偏心距離小にして σ_c' (張應力の場合) $< \frac{1}{5} \sigma_{ca}$ の場合

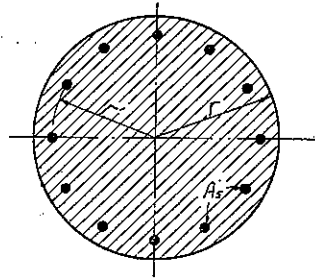
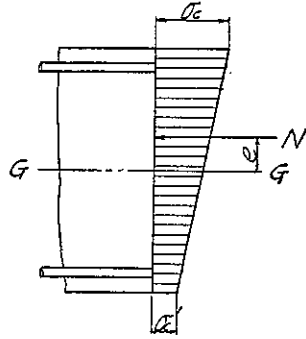


$$\rho = \frac{A_s}{3.3137 r^2} \quad (84)$$

$$\left. \begin{matrix} \sigma_c \\ \sigma_c' \end{matrix} \right\} = \frac{N}{r^2} \left[\frac{1}{3.3137(1+n\rho)} \pm \frac{\frac{e}{r}}{0.8758 + 1.9411n\rho(F)^2} \right] \quad (85)$$

但し σ_c' (張應力の場合) $< \frac{1}{5} \sigma_{ca}$ の場合に限り上式を
使用し得るものとす。

[B]-(6) 圓形断面

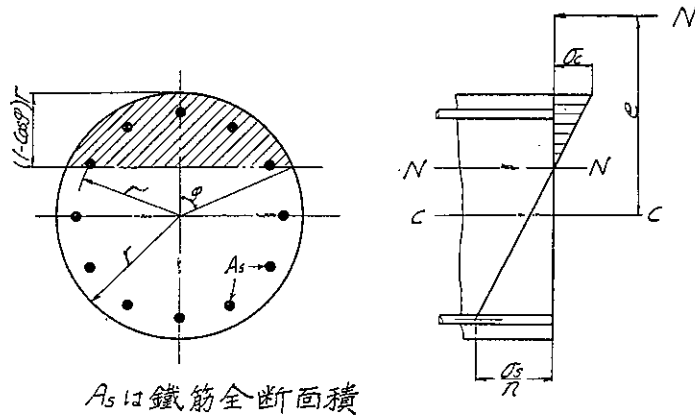
(6b.) 偏心距離小にして σ_c' (張應力の場合) $< \frac{1}{5} \sigma_{ca}$ の場合 A_s は 鐵筋全断面積

$$\rho = \frac{A_s}{\pi r^2} \text{-----(98)}$$

$$\left. \begin{array}{l} \sigma_c \\ \sigma_c' \end{array} \right\} = \frac{N}{\pi r^2} \left[\frac{1}{(1+n\rho)} \pm \frac{4}{1+2n\rho} \left(\frac{F}{E} \right)^2 \cdot \frac{e}{r} \right] \text{-----(99)}$$

但し σ_c' (張應力の場合) $< \frac{1}{5} \sigma_{ca}$ の場合に限り上式を使用し得るものとす。

(6b₂) 偏心距離大にして σ_c' (張應力の場合) $> \frac{1}{5}\sigma_{ca}$ の場合



$$\rho = \frac{A_s}{\pi r^2} \text{-----(100)}$$

$$\frac{e}{r} = \frac{\frac{\varphi}{2} - \sin \varphi \cos \varphi \left(\frac{5}{12} - \frac{1}{6} \cos^2 \varphi \right) + \frac{1}{2} \pi \rho (F')^2}{\frac{\sin \varphi}{3} (2 + \cos^2 \varphi) - \varphi \cos \varphi - \pi \rho \cos \varphi} \text{-----(101)}$$

$$\sigma_c = \frac{N}{r^2} \frac{1 - \cos \varphi}{\frac{\sin \varphi}{3} (2 + \cos^2 \varphi) - \varphi \cos \varphi - \pi \rho \cos \varphi} \text{-----(102)}$$

$$\sigma_s = \pi \sigma_c \frac{F' + \cos \varphi}{1 - \cos \varphi} \text{-----(103)}$$