

立てたる枠組の上に設置せる貯水槽あり。約五十五呎の高さに平屋根あり、地上より階段に依りて此處に昇るを得へし。同貯水槽は一九一一年六月ヘンネピック式鐵筋混凝土にて築造せられ、英軍の砲撃の爲め附近の建築物か悉く破壊せるに拘はらず是れのみ獨り無難なりしか、獨軍は恰好の監視所として之を利用したりしも過る三月十七日獨軍の同地を退却するに當り出來得る限り之を破壊せり。支柱は破裂彈の爲め破壊せるも貯水槽其のものは地上に墜落せるも單に周壁を毀損せんか爲め爆發物を填充せる槽隅に數個の龜裂及孔を生じたるのみにて其の他に何等の損害をも被らざりき。

今より約二年前に破壊せるエーヌ河畔ソワソンの一橋は鐵筋混凝土の堅牢にして粘靱性に富めるを證明するものとす。蓋し該橋は三個のアーチを有し之を支持する橋臺及橋脚と共に悉く鐵筋混凝土を以て築造せり。爆發物の力に依りてアーチ二個は之を破壊するを得たるも到底完全に破壊する能はず、其の破片相合し、現に此處彼處に板を架して依然徒歩にて之を渡ることを得るなり。然るに同橋より數百碼を離れて架設せる石橋は敵の爲めに甚たしく破壊せられ、特に主要の徑間は徹塵に破碎せられ、僅かに其の遺趾を水上に現はすのみ。

戰場に於て鐵筋混凝土の利用せられたる實例枚擧に遑あらず、然れども猛烈なる攻撃に對する鐵筋混凝土の効力の偉大なりし事實を後世に傳ふるには以上に述べたる所を以て十分なるへし。這般一佛國人は此意を述へて曰く、吾人は戰爭中大に混凝土を利用しつゝあるか講和に當りても之を利用すへし、吾人は鐵筋混凝土を以て我戰勝の紀念碑を建つへしと。(鐵道院業務研究資料)

○米國市我古市鐵筋混凝土平版設計改正規程 三年前(千九百十四年八月十八日)市俄古市建築局長官に依て發布せられたる鐵筋混凝土平版床の設計規程は、シカゴ、ルーリング(Chicago Rating)の名稱にて此種類の構造物の標準計算法として最も廣く今日まで使用せられ居りし處、此間の經驗に基き、主として範圍を擴張する點に於て或る變更を要することを發見せる爲め、建築局に依て改正せられたり。次

に記載せる新規程の全文は建築局長官チャールズ・ボーストロン氏(Charles Boston)に依つて發布せられ千九百十八年一月一日より實施せらるゝものにして、後節には建築局橋梁技師ジョン・クリップナー氏(John Krippner)か此新規程に對し説明を加へあり。(前規程は千九百十四年九月二十四日發行のエンヂニアリング・ニュースに記載しあり)

名稱の定義。

第一條 本規程に於て平板(Flat slab)と稱するは、其頂部に柱頭(Column Capital)を有する(或は有せざる)鐵筋挿入の支柱にて直接支持せられたる鐵筋混凝土版にして、全體の構造は桁又は梁を有せず、無鉸且つ同一體(Monolithic)に作れるものを云ふ。平板の天井面或は床面に於て「區格(Panel)の凹處を有する構造となすこと」を得。

第二條 柱頭とは柱の頂部に於て「披距(Overhang)」を作らずして漸次擴大せる部分を稱す。

第三條 下降區格(Drop Panel)とは柱頭の周圍に於て版の下面に特に厚くせる方形又は矩形の部分と稱す。

第四條 格間長(Panel Length)とは方形區格にありては、其一邊に沿ふて測りたる柱の中心間距離又矩形區格にありては、長短兩邊に沿ふて測りたる柱の中心間距離の平均を稱す。

第五條 混凝土柱の最小寸法は區間長の十二分の一又は柱の純高(Clear Height)の十二分の一より小なるへからす。

版の厚さ。

第六條 版の最少總厚は次式に依り決定すへし。 $t = \frac{W\sqrt{L}}{4}$ (Wの平方根を四十四分せるもの)式中、tは版の總厚、Lは柱の中心間にて計れる區格上の死活兩荷重(所)。

第七條 床狀(Floor Slab)に於ては、其厚さ格間の三十二分ノ一($L/32$)より薄き場合あるへからず、 L は柱の中心間距離とす。

第八條 床版及屋根版の兩者共其厚さ六吋より薄き場合あるへからず、柱頭、

第九條 柱頭を設けたる場合に其直徑は柱頭の垂直厚か少くも一吋半ある處にて測り、且つ夫れは少くも格間長の〇・二二五倍たるへし。柱頭の勾配は何所に於ても垂直と四十五度以上ならず、其設計に當りては、偏心荷重(Eccentric Load)及構造物に加はる風壓の影響に就き特に注意を拂ふへし。
下降區格。

第十條 方形區格に下降區格を設くる場合は其形を方形又は圓形とし、片長區格(Chlong Panel)のときは矩形又は楕圓形とすへし。

第十一條 下降區格の邊の長さは、方形及矩形の兩者共其邊に相當する格間長の三分ノ一($L/3$)より小なるへからず。

第十二條 下降區格の厚さは本規程中別に定むる處に従ひ、此部分を桁と假定し、柱頭に於ける負彎曲率に依て、計算の上決定すへし。

第十三條 下降區格の寸法は其周縁に生ずる壓穿剪力(Punching Shear)か、第十四條に規定せる許容單位應剪力を超過すへからず。

應剪力

第十四條 柱頭の周縁に沿ふて生ずる許容單位壓穿剪力は、市俄古建築條例第五百三十三條に示されたる混凝土の極抗壓強度の五十分の三とし、下降區格の周縁に於ける許容單位應剪力は、混凝土の極抗壓強度の百分の三とすへし。斜張力に對する抵抗力を決定する爲めの應剪力の計算方法は、建築條

例の定むる處に據るへし。
 區格分片 (Panel Strip)

第十五條 方形區格の彎曲率及抵抗率を定むる目的にて、區格をA、Bなる二分片 (Strip) に區分す、A分片は柱と柱との中心線の兩側に格間長の四分の一の長さを測りし間に挟まれたる版及鐵筋を總稱し、B分片は區格の中央に於て兩側に於けるA分片を差引きたる残りの部分即ち格間長の二分の一の間にある版及鐵筋を稱す。上記の分片と直角なる方向に於ても亦同一の關係を有するA、B二分片に區分するものとす、是等の分片は單に設計上の目的にて區分するものにして、使用鐵筋の列 (Bands of Steel) の分界線にあらず。

第十六條 此分片は鐵筋の型式 (System of Reinforcement) を定むるに使用せられ、其型式は柱と柱との中心線に平行及直角に鐵筋を配置せられたる交叉式 (Two-Way System) 又此交叉式に更に對角線に平行して鐵筋を配置せる複交叉式 (Four-Way System) とす。

第十七條 圓形放射形 (Radial Bars) 又は他の方式に依り配置せる鐵筋の型式は凡て前條に規定せる二式の内何れかに準據すべし。

彎曲率係數、內部區格及交叉式 (Bonding Moment/Coefficients, Interior Panel, Two-Way System)

第十八條 區格が本規程の定むる標準下降區格及柱頭を有するとき、各A分片の柱頭の縁或は柱頭の上に於ける横斷面の負彎曲率は $W/L/30$ とすべし。

第十九條 柱の中心間の中央に於て各A分片の横斷面の正彎曲率は $W/L/60$ とすべし。

第二十條 區格の中央點に於て各B分片の横斷面に於ける正彎曲率は $W/L/120$ とすべし。

第二十一條 柱と柱の中心線上に於て各B分片の横斷面に於ける負彎曲率は $W/L/120$ とすべし

第二十二條 前記公式中Wは區格全面上の死活兩荷重の合計(听) Lは格間長即ち柱の中心間距離と

す。

彎曲率係數、內部區格及複交叉(Bending Moment Coefficients, Interior Panel, Four-Way System)

第二十三條 區格が本規程の定むる標準下降區格及柱頭を有するとき各A分片の柱頭の縁或は柱頭の上に於ける横斷面の負彎曲率は $W/L/30$ となすべし。

第二十四條 柱の中心間の中央に於て各A分片の横斷面に於ける正彎曲率は $W/L/80$ となすべし。

第二十五條 區格の中央點に於て各B分片の横斷面に於ける正彎曲率は $W/L/20$ となすべし。

第二十六條 柱と柱の中心線上に於て各B分片の横斷面に於ける負彎曲率は $W/L/20$ となすべし。
彎曲率係數、及接壁區格(Wall Panel)。

第二十七條 骨組建築(Skeleton Construction)に於て標準下降區格及柱頭を有する接壁區格が柱及壁中に架せる梁に依て支持せらるる場合の彎曲率係數は内部區格に於ける場合と同一なるべし、但し壁と其次の柱の中心線との中央に於てA B兩分片に生ずる正彎曲率は百分の二十五を増加すべし。

第二十八條 接壁區格が新築煉瓦壁に接する場合には、ポートランドセメントモルタルを以て煉瓦積をなし、而して壁の厚さ十六吋のときは四吋十二吋のときは八吋の壁柱(Butter)を設け壁の剛性(Stiffness)を増さしむべし、壁柱は柱の直徑又は隣接せる壁柱間の距離の八分の一より少からざる長さ(Stiffness)を有し、其位置は可成柱と相對して設け、且つ柱頭の下面(Bottom)と同一の高より蛇腹を出し頂面に於て四吋廣くすべし。版の支面(Bearing)は壁の全長を通して八吋より少からざるべし。

此接壁區格に於ける彎曲率は内部區格の場合と同一たるべし、但し壁と其次の柱の中心線との中央に於てA B兩分片に生ずる正彎曲率は百分の五十を増加すべし。

第二十九條 在來の煉瓦壁に接壁區格を設くる場合は標準下降區格及柱頭を有する柱を壁に接して築造し、有効と認め得べき方法を以て壁と聯結すべし、壁の全長を通し版に對し八吋の支面を設くる

こと能はざるときは、區格荷重 (Panel Load) の百分の二十五を負擔し得る桁を壁に接して柱間に築造すへし。

此版の支持方法二箇の場合に對する彎曲率係數は夫々第二十七條及第二十八條に規定せる骨組建築又は壁承 (Wall Bearing) の場合に準據すへし。

第三十條 別に定むる處なくして版が單に壁又は柵縁 (Ledge) 上に支持せらるゝ場合は本規定を適用せず、建築條例中、桁梁構造 (Beam-and-Girder Construction) に準據すへし。

彎曲率係數、接壁柱、及内部柱 (Wall Column and Interior Column)

第三十一條 骨組建築に於ける接壁柱は床に對して $WL/60$ 、屋根に對して $WL/30$ の彎曲率に耐へるものたるへし、此彎曲率に對する鐵筋は直接荷重 (Direct Load) に對する鐵筋と別に挿入し、且つ張力を受ける側に於ては可成表面に近く配置し、鐵筋か一側より他側へ位置を移す處は一本の連續せるものを以てすへし。柱頭の下面以下及床面以上に延長すへき鐵筋の長さは混凝土の附着力 (Bond Strength) に依て之を定め、且つ鐵筋の直徑の四十倍又は床面より柱頭の下面までの高さの三分の一より少からざへし。

第三十二條 内部柱は荷重の最も不平均なる場合に就て考ふることを要す。第五條に依る寸法は柱上に於ける偏心荷重が普通なるときに對するものにして、規定最小寸法にては不十分と認められたる場合は合成彎曲率の影響を其柱の上下に連續する版及柱の間に正當の理論に従て之を配分し、尙柱の大きさを十分増加し安全ならしむへし。

彎曲率係數、下降區格、又は柱頭、或は兩者共有せざる區格。

第三十三條 柱頭又は下降區格を有せざる方形區格に於て正負兩彎曲率の各合計の和は次式により計算せられたるものに等しかるへし。

式中

$$B.M. = (W/L)(S) (1.53 - 4k + 4.18k^2)$$

B.M. は代數的符合に關係なく、正負兩彎曲率の和、

W は區格全面上の死活兩荷重の合計、

L は方形區格の一邊の長、

k は柱又は柱頭の直徑と間格長 L との比、

此合計彎曲率は夫々内部區格及接壁區格に對し、交叉式或は複交叉式方形區格に於ける既に規定したる彎曲率と同様の比を以て正負兩彎曲率に配分すへし。

反曲點 (Point of Inflection)

第三十四條 柱頭より或る距離を有する點に於ける斷面の彎曲率の計算をなす爲め必要なる反曲點の位置は區格の邊及對角線の方向に於て柱の中心より柱の中心間距離の四分の一の處にあるものとすへし。

鐵筋に於ける應張力及混凝土に於ける應壓力。

第三十五條 彎曲率に抵抗する爲め鐵筋に於ける應張力及混凝土に於ける應壓力は考ふべき分片 (S.H.) の幅の中に於ける鐵筋及版に依て計算し、且つ建築條例に於て定められたる處の第五百三十二條乃至五百三十五條に準據すへし、鐵筋は分片中の鐵筋の列 (Bands of Steel) の重心點に集合せるものと考ふへし。

第三十六條 複交叉式の場合各 A 分片の支點に於ける負彎曲率に抵抗する鐵筋の量は一箇の直角列 (Cross Band) と一箇の對角列 (Diagonal Band) との A 鐵筋の斷面積の合計を採用すへし、各 B 分片の正彎曲率に抵抗する鐵筋の量は一對角列の鐵筋の斷面積を採用すへし、各 A 分片の正彎曲率に抵抗する鐵筋の量は一直角列の鐵筋の斷面積を採用すへし、各 B 分片の負彎曲率に抵抗する鐵筋の量は B 分片の幅

に在る鐵筋を採用すへし。

第三十七條 交叉式の場合に於て任意の或る分片に於ける彎曲率に抵抗する鐵筋の量は其分片の幅に含まるゝ鐵筋の斷面積を採用すへし。

第三十八條 交叉式及複交叉式の何れに於ても混凝土に生ずる任意の或る分片に於ける應壓力の計算には鐵筋の斷面積は各分片に對するものを採り、而して建築條例第五百三十五條に據り桁の公式を以て算定すへし。

第三十九條 下降區格を有する區格に於て、柱頭上に於ける應壓力に抵抗する桁として假定せらるる幅は下降區格の幅と同一となすへし。

第四十條 下降區格を有せざる場合に於ては桁として假定せらるゝ幅は鐵筋列 (Steel Bands) の幅と同一となし、若し強力の不十分のときは版の下面に抗壓鐵筋 (Compression Steel) を挿入すへし。

矩形區格 (Rectangular Panel)。

第四十一條 交叉式又は複交叉式の何れに於ても、區格の長さか其幅を超過すること百分の五以内なるときは其長さか幅を平均したるものを一邊とせる方形區格として凡ての計算を爲し、鐵筋は既に定められたる彎曲率により同様に配置すへし。

第四十二條 矩形區格は其長さか幅を超過すること、其幅の三分の一以上なるへからす。
矩形區格、複交叉式。

第四十三條 複交叉式を有する矩形區格の長さか百分の五以上其幅を超過するとき、長邊の A 分片に於て、正負兩彎曲率に要する鐵筋の量は其長邊を一邊とせる方形區格に於て同じ分片に要する鐵筋の量と同様たるへし。

第四十四條 矩形區格の短邊の A 分片に於て、負正兩彎曲率に要する鐵筋の量は其短邊を一邊とせ

る方形區格に於て同じ分片に要する鐵筋と同量たるへし。

第四十五條 B分片の正負兩彎曲率に要する鐵筋量は矩形區格の長短兩邊の平均せるものを一邊とせる方形區格に於て同じ分片に要する鐵筋と同量たるへし。

第四十六條 短邊に配置さる鐵筋量は如何なる場合に於ても長邊に要する鐵筋の三分の二以上たるへし。

矩形區格交叉式。

第四十七條 交叉式に於て各A分片の正負兩彎曲率に要する鐵筋の量は複交叉式の場合に規定せる方法により決定すへし。

第四十八條 矩形區格の短邊の方向のB分片に於ける正負兩彎曲率に要する鐵筋量は其長邊を一邊とせる方形區格に於ける同じ分片に要する鐵筋と同量たるへし。

第四十九條 長邊の方向のB分片に於ける正負兩彎曲率に要する鐵筋量は矩形區格の短邊を一邊とせる方形區格に於ける同じ分片に要する鐵筋と同量たるへし。

第五十條 B分片の長邊の方向に於ける鐵筋量は如何なる場合に於ても短邊の方向に於ける鐵筋量の三分の二以上たるへし。

壁及通路(Opening)

第五十一條 壁の下、通路の周圍及集合荷重を受くる部分に當る處は梁又は桁を設くへし。

楣桁(Spandrel Beam)。

第五十二條 楣桁は夫自身の重量及楣壁(Spandrel Wall)の重量と竝に接壁區格荷重(Wall Panel Load)の百分の二十を等布さるものと假定すへし。

鐵筋の配置(Placing of Steel)。

第五十三條 版の工業中鐵筋を設計通りの位置を保持する必要上建築局長官の認めたる距規の³/₈ (G.I.) 及支承 (Support) を使用すへし。凡て鐵筋の交叉點は鐵線或は他の締着金物 (Metal Fastening) を以て固く締め付け、且つ鐵筋の間隔は如何なる場合にも九吋を超過すへからず。各 B 分片の負彎曲率に抵抗する鐵筋は柱と柱の中心線の双方へ格間長の四分の一以上挿入すへし。

第五十四條 鐵筋の繼手は便宜の處にて可なりと雖も可成最小應力の點を選ふへし、鐵筋の繼手の長さは其中心より双方に鐵筋の直徑の四十倍以上又二呎以上にして、隣接せる鐵筋と繼手の竝はさるやうなすへし。

第五十五條 柱の上に於て版の上面に配置すへき鐵筋は負彎曲率の計算には上下双方の鐵筋斷面を使用柱の中心より直角列に對して格間長の四分の一以上、對角列に對して格間長の百分の三十五以上挿入すへし。計、算、書。

第五十六條 建築局長官に依て命令せられたる處の内部區格、接壁區格及建築の他の部分の計算書は其工事施行を申請せられたるとき之を建築局に於て保管すへし。工、事、の、試、驗。

第五十七條 混凝土打込後六週間以上を経て建築部長官は、建物中任意隣接せる二箇の區格に就て工事施行の良否を試験す、又は代理人をして之を執行せしむ。

第五十八條 試験荷重は試験に供せらるゝ二箇の區格上に死荷重に相當する重量と活荷重に相當する重量の二倍との合計 (即ち版に對しては合計設計荷重の二倍に相當す) 重量を一樣に等分したる儘二十四時間以上試験すへし、版の撓度 (Deflection) は其中央に於て無負荷の位置 (Unloaded Position) より測り格間長の八百分の一を超過せざるとき、又は八百分の一を超過すると雖も其試験荷重を取除きたる後

一週間以内に全撓度の百分の八十以上復舊したるとは設計活荷重の全量の載荷を許可することを得、前記試験に不合格の場合は同一の區格或は他の區格に於て荷重を減少して更に試験を執行し、其結果に依り決定せられたる活荷重の量の載荷を許可する事を得。

第五十九條 本規程に定められざる處に就ては市俄古建築條例の主旨及總則に従ひ設計及工事施行をなし、尙一般に工學上實施の最善を期すへし。

第六十條 本規程は千九百十八年一月一日より實施す、前發布に係る平版規程は其以後に於て無効とす。

○市俄古平版規程の説明 今回修正せられたる市俄古平版規程は其適用範圍を一層廣め又此種構造物に就ての素要少なき技術者にも容易に解釋せられ且つ設計上に於ける改正及一部の脱漏箇處を補正する爲發布せられたるものなり。

彎曲率は設計上最も多く使用せらるゝ合計死活兩荷重 W (噸)及方形區格の一邊の長 L (呎)を以て表すことか適當と考へられ、版の厚さを決定する舊式 $t = 0.023L\sqrt{W}$ は新式に於て $t = W^{1/4}$ と改められたり、新式の W は舊式に於ける wL^2 に相當す。勿論此式は實驗公式なれども今日まで實施せられたる構造物に就て多數なる荷重試験の經驗に基きて定められ且つ良好なる結果を得られたるものなり。

一 下降區格の最小長を L_3 と定めたるは次の理由に據る、第一圖(即ち等布荷重の爲起る拋物線彎曲率に就て、版の中央に於て其厚さか決定せらるゝ處の最大彎曲率に等しく但し反對の符合を有する彎曲率か生ずる點まで下降區格を延長すへきものとす、是に従へば下降區格の理論上の長さは $0.392L$ にして、一平方呎に付三百噸以下の普通の活荷重に對し此長さを以て十分なるへし、但し尙大なる荷重に就