

# 鋪裝鐵筋の設計

工學士 廣 瀨 孝 六 郎 譯

鐵筋の分量接合の距離及び兩者の關係を定むべき

理論的公式—米國道路局の發表せるもの

鋪裝に於ける鐵筋の分量位置又は横接合の距離に關しては、技術者間に一定の方針なきもの、如く、多くの設計者がかかる問題を決定するに當り行ふべき理論的方法を知れるや否やは疑問なりとす。道路局にてはその研究に基きて、同局公報に於て試験部長エー、テイ、ゴールドベック氏の誘導せる理論的方法を發表せり。

要するに本理論は次の假定に基けり、即收縮龜裂はすべて收縮に際して、混凝土が基礎をすべらんとする時混凝土と基礎との間の摩擦により起り、又二段打ちの場合には表面の乾燥に伴ふ收縮に對し下方の混凝土が抵抗するに

よる。

混凝土鋪裝は施工後乾燥するに従ひ、收縮可能なれば收縮し、若し不能なれば内部應力を受く、例へば床版は若し摩擦なければ、乾燥するに従ひその兩端に於ては中央に向つて收縮し、兩端より一定の距離に至るまで床版は基礎上に牽引せらるべし、若し其の牽引力が摩擦力に打勝つ能はざれば混凝土内に應力を生ず。ある點に於ける應力はその床版の一端よりの距離に比例す。

ある點に於ける應力が、混凝土の應張強度を超過する時はそこに龜裂を生ず、此の龜裂により新に自由端を生じ、その兩端に於ける混凝土はかくして生じたる新床版の中央に向つて引かれ、龜裂の巾を増大す。

若し混凝土内に鐵筋を挿入すれば、鐵筋は混凝土の強さを増して應力に抵抗し、幾分自由端と混凝土内の第一龜裂との距離を大にす。龜裂の生ずる際には、鐵筋は破壊する事なく應力を受け、龜裂が開かざる様保護するのみならず、龜裂附近の混凝土が應力を受け得るやうな状態に保つを以て第二龜裂が車の通過に依る彎曲應力の結果として生じ、其の第一龜裂よりの距離は、第一龜裂の床版端よりの距離より小なり。鐵筋の應力は第二の床版を通る時に増加し、かくて各床版を通る毎に益々増加す、遂に應力は鐵筋の強度を超過し鐵筋は破壊して龜裂を生ず。

上記の如く鋪裝の收縮は、保護期間の終る迄は生ぜず、混凝土を濕潤し保護する事により、混凝土が多少の強度を得る迄は收縮を防ぐ事を得、否日々濕潤する時は鋪裝の長さの約〇、〇一パーセントに等しき膨脹を生じ、濕潤を續くる間應力は繼續し、此應力は應張力の生ずる前に幾分長さを減する事によりて平衡を得るに相違なし。

濕潤を止め鋪裝が乾燥し始むる時に收縮が起り始む、實

驗所にて測定せる結果、收縮は長さの〇、〇五パーセントなる事發見さる、即華氏百度の溫度の變化に相當するものなり、此收縮は實驗所にて迅速に乾燥せしむるも少くも三月の間起る、されど此期間は實際の道路に就ては恐らく更に長かるべし。混凝土の強度は一年以上絶えず増加するが故に、此收縮は混凝土が比較的弱き時に起る、混凝土の應張強度の試験の結果は變化甚し、されど局は近似平均値として七日目に、一平方呎に就き百封度、十五日目に百九十封度、二十八日目に二百五十封度、九十日目に四百封度を採用せり。

收縮龜裂を防ぐに用ふる主なる方法は、接合を設け鐵筋を用ふるにあり、接合を設けて鐵筋を用ひざる時は、その距離は鋪裝が自然に龜裂を生ずる距離よりも少しく小なるべし、鐵筋を用ふる時は上記の如く、龜裂に於て鐵筋の破壊を防ぎうべき距離に接合を設くべし。

上記の條件に適合する床版を設計せんが爲、局は下の公式を採用せり。

$$f \frac{L}{2} WB = 12BS + a \frac{Es}{Eg} S \dots (1)$$

こゝにL = 横接合の距離 (呎)

B = 鋪裝の幅 (呎)

S = 混凝土の許容應張強度 (平方呎に付封度)

f = 基礎の摩擦線數

W = 混凝土の重量 (平方呎に付封度)

t = 鋪裝の厚 (吋)

Es = 鐵筋の彈性係數

Eg = 混凝土の彈性係數

此公式を用ふるに當り著者は左記の値を採用せり。

$$S = 30 \text{ (平方呎に付封度)}$$

$$\frac{Es}{Eg} = 10$$

$$f = 20$$

$$W = 75 \text{ (封度)}$$

$$t = 9 \text{ (吋)}$$

$$B = 18 \text{ (呎)}$$

混凝土は、百二十乃至百九十封度の應張強度を有し、交

全係數を四とすれば平方呎に付三十封度の値を以て安全なりと假定す。

鐵筋を使用する際の距離を計算するには下の公式を用ふ

$$f \frac{L}{2} WB = aS_1 \dots (2)$$

こゝに f, L, W, B, a は (1) 式と同様の意味を有す、

而して S<sub>1</sub> = 鐵筋の許容應張強度 (平方呎に付封度)

a の値は平方呎に付二萬五千封度と假定す。

之等の二公式を純混凝土に對し、及び四本八本十二本の四分の三吋丸鐵筋を使用せる鐵筋混凝土に對して解けば、上の結果を得。

(1) すべての中間の龜裂 (2) 中間の幅廣き龜裂を防ぐべき

横接合の距離

縱鐵筋の分量

中間龜裂を除く

幅廣き中間龜裂を除く

純混凝土

呎

呎

4 ——— 4 九鐵筋 (面積 = 1.76 平方呎)

29.2

32.6

$8 - \frac{3''}{4}$  " " = 29.6 65.2

$12 - \frac{5''}{4}$  " " = 30.0 97.8

(1)式により基礎が滑かなる程、即基礎と混凝土との摩擦が小なる程床版は長くする事をう、此摩擦は計算中に含まるる事項中最も不確實なるものなり、種々なる基礎の摩擦係数を知らんが爲には更に實驗するを要す。

鐵筋使用に關する理論と公式とに於ては、鐵筋は各々收縮接合にて終れりと假定せり、即接合部に於て鐵筋の合釘作用はなき事となる、之に對する補償としては接合の兩側の鋪裝を同高に保たんとするにあり、而してその方法として道路局は四法を提出せり、その一は鐵筋を用ふる場合には鐵筋を各床版より隣の床版に十八吋丈延長し、かく延長せる鐵筋の端は混凝土が附着せざる様に、熱せるアスファルト様物質を以て塗れり、膨脹接合と區別して收縮接合を設くる場所には同様の方法を行ふべし。されど鋪裝全部に通じて接合を設くる代りに、薄き銅鐵板を端におき基礎より混凝土底中に二吋許り伸し、かくて劈開面の境界とす、收

縮により此附近に龜裂を生ぜんとする時は龜裂は板上に直線狀に生ず。同様の目的を以て適當に硬化せる際表面より數吋の深さに溝を掘るも可なり、若し網狀鐵筋を用ふる際はアスファルトの合釘を接合部に用ひて各床版に十八吋許り挿入す。

◎自動車事故に對する「徒歩者保護協會」

科學が進歩しあらゆる文明の機關が發明さるるに従つて一面危険を伴ふと言ふことは止むを得ないルールとも云へやう、めまぐるしい迄に走る東京市内等で自動車の爲に足を轆かれ、手を失ひはては大事の命をなくしたと言ふ記事は毎日新聞の三面を賑やかせてゐるが、眞に悲しい事實と云ふべきである。

併しこれは日本だけではない、米國でも英國でも世界至る所文明程度の高い國程喧ましく言はれてゐる問題だ。佛國の首都パリでは今六萬人からの自動車運轉手があるそうだが御多聞に漏れず、毎日轆殺負傷等の事故が續發するので同市民間には「徒歩者保護協會」を組織し法律で嚴重に自動車を取締らせる運動を起したそうだ。

(M)