

第六章 型 枠 工

§ 49. 概 説

型枠はコンクリート及鐵筋コンクリートの構造物を設計通りの形状に作り上げるために必要な假工である。此型枠は模型と假構架よりなる。此中模型と言ふのは直接コンクリートを堰止める木製或は鋼製の堰板と之を連結する棧とから成り又假構架と稱するのは模型を所定の位置に固定するための支保工である。普通假構架としては柱及繫材から成る足場を用ふるが拱橋等の場合には結構を用ひなくてはならぬこともある。

元來型枠は假工であるから一般に輕視される傾向がある。然し乍ら實際は鐵筋コンクリートの施工に於ては重要な部分である。即ち工費の點から言つても型枠費は全工費の 1.5 ~ 4 割を占め又型枠の設計施工の善悪は直ちに構造物の出來不來に關する。其の他型枠の設計の如何によりてはコンクリートの施工に困難を來し、又工事の進捗を妨げることも往々ある。

型枠は木製を普通とするけれども時には之を鋼製となすこともある。型枠は何日間の作業分だけ用意すればよいかと言ふに少くとも 1 日分のコンクリート打ちをなすだけは準備が必要である。大工事では 2 ~ 3 日分だけの用意が必要である。要するに型枠は全工程の進捗を計り、且つ人夫の手隙を生じない様に準備をしなくてはならぬ。

型枠の設計施工は以前は多くは大工任せであつたが現在は大分理論的に設計施工せられる様になつた。本書に於ては型枠の理論的設計施工に就いて詳細に論ずる譯に行かないから只概念のみを述べることにする。此詳細に就て知らんと欲せらるゝ讀者は A. E. Wynn 著、Design and Construction of Formwork 或は吉田先生著鐵筋混凝土施工法を繙かれない。

§ 50. 木製型枠の設計、製作及組立

(1) 設計總則。鐵筋コンクリートの型枠は其の形状寸法が正しく且つ構造が堅牢にして實際上變形せないものでなくてはならぬ。型枠はコンクリートの自重横壓

力並に工事作業中に受ける動荷重及衝撃を受けるから之等に對して安全にして且つ工事が出来栄する様に設計しなくてはならぬ。コンクリートが型枠に及ぼす壓力は § 14 に於て述べたる如くにして求むればよい。

工事中に型枠に加はる動荷重は床版の堰板及床桁の設計には 350 kg/m^2 に採ればよい。但し撓度の計算をするときには 200 kg/m^2 に採つてよい。

型枠の設計に當つては強度よりも寧ろ撓度に重きを置くべきである。特に表面仕上げをなさない土木工事の場合にそうである。

型枠は全體として堅牢なる構造であると同時に其の構造が簡單で組立て取外し共に容易なる様に設計せらるべきである。之れがためには型板は長大のものを作らず、小さな羽目型板に分割して製作し之れを現場で手際よく組立てる様にすべきである。

假構架の支柱及支臺等は楔、砂箱又はジャツキ等にて支へ振動衝撃等を與ふることなくして徐々に型枠を取外し得る様にすべきである。

(2) 木材。型枠に用ふる木材は皮付、入皮、割、朽、大節、死節等の缺點のない可成りの上等品を用ひねばならぬ。我國では模型には一般に松材を用ひて居るが堰板の部分には杉材の方が餘程優つて居る。假構架には概ね杉丸太を用ふるが時には米松等の角材を用ふることもある。型板に用ふる木材は中位に乾燥したものがよく、そのコンクリートに接する表面だけは飽仕上げにすべきである。

凡て型枠は市場販賣の寸法の木材を最も有効に使用することが出来る様な設計にすることが望ましい。

(3) 模型。既に述べた様に堰板は杉材を採り厚さは 2.5 cm 以上にすべきがよい。而して其のコンクリート露出面に接する表面は平滑に飽仕上げをなし板と板との継手は普通は突附接(半接)にするが特に大切な工事の場合には相決接(相缺接)又は核削(實接)にすることも有る。如何なる場合でも型枠が歪んだり間が隙いてセメント・ペーストが流れ出したりしない様な注意が肝要である。

(4) 假構架。假構架は模型を正しく其の位置に固定すべき大切な支保工である。故に充分なる支持力を有しなくてはならぬ。随つて場合に依りては強度計算を必要とすることがある。特に支柱は沈下しない様に其の受ける荷重を適當なる方法例へば杭打基礎、木枠、或は血板等で地盤に一樣に分布せしめ、又其の長さが大なる場合には彎曲しない様に繫材及筋造を設けることを要する。床版とか桁等に於ては主要支柱と稱して他の部分の型枠取外し後 1~2 週間部材を支へる役目を持つ支柱を適當なる箇所から最初から設けるがよい。

(5) 型枠の製作。型枠の製作に當りては成るべく市場販賣の寸法の木材を用ひ節約を旨

とすべきである。而して型枠は成るべく多く反覆使用に耐へる様な構造とするがよい。又型枠材料を他に轉用することも型枠費を節約する一つの手段である。

(6) 型枠の組立。堰板を締付けるには成るべくボルト又は鋼釘を使用するがよい、且つ之等の締付材は型枠取外し後コンクリートの表面から 2.5 cm の間に残存しない様にすべきである。責任技術者の承認ある場合には鐵線締付材として使用してもよい。特に指定なき場合には模型の隅角には面取をなすための適當の斜角材を取付けなくてはならぬ。型枠には適當の反りを付け又コンクリートを打つ前に型枠の掃除をなし、或は型枠及鐵筋の検査を容易ならしめるために掃除口を設けねばならぬ。型板の内側には鐵筋配置前に、後でコンクリートの出来上り面に汚色を生じない様な鐵油又は軟石鹼を湯でとかした液を塗り型外しが容易に且つコンクリートの面が奇麗に出来る様にする。

(7) 型枠の検査。型枠の組立が終つたならば、コンクリートを打つ前に責任技術者は一應其の検査をなし手脱がない様にすべきである。

(8) 足場。鐵筋コンクリート工事に於ては多くの場合材料運搬其の他人夫の昇降のために足場を必要とする。足場は型枠と絶縁して作ることが望ましいが之れが出来ないときは型枠の假構架は充分強固に作る必要がある。

§ 51. 鋼製型枠

鋼製型枠は之を反覆使用しうる場合には經濟的で組立取外し共に容易で、且つコンクリートの出来上りも良好なる特徴がある。尚纏りもよく運搬も容易である。故に大規模の隧道、下水渠或は築港のケイソン等の工事の場合には之れを繰返し使用すれば大した工事費の節約が出来る。

§ 52. 型枠の取外し

型枠はコンクリートが硬化して構造物が相當の強度を發揮し得る迄之れを存置すべきことは言ふ迄もない。コンクリート填充後型枠取外しに到達する迄の期間は主としてコンクリートの硬化と部材の種類及寸法に關するものであるから、一概には論ぜられないが大體の標準は第 13 表に依ればよい。

第 13 表 型 枠 取 外 し の 最 小 期 間

氣 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	2~3 日	4~6 日	6~9 日	10~15 日	14~21 日
最低温度 3°C 以上の場合	3~6 日	6~10 日	9~14 日	14~21 日	18~23 日

コンクリートの硬化中最底温度が 3°C 以下となりたる場合には其の1日を半日に換算して型枠存置期間を延長せしめなくてはならぬ。気温が 0°C 以下に降ればコンクリートが氷結の虞れがあるから適當なる防寒装置を施す必要がある。型枠取外し後と雖も暫く桁等の主要支柱は其の儘にして置くべきことは既述の通りである。