

# 土木建築 最近工事施工法講座

## 第 1 編 の 2

### 混 凝 土 の 混 合、搬 出、及 び 敷 設

野 澤 房 敬 譯

本文は混凝土工事施工に關する設備に就て最近の世界的に權威ある實施方法を譯述したものである、譯者は工事施工法に就て多年の研究家たる野澤工學士であります。(編輯係)

#### 材料の移動は重力式

上來說示したる施設に對しては、混凝材を貨車、荷船、或は直接掘鑿地點より取り容れ而して型枠内に收容する距離は出來得る限り短距離を撰ぶの要がある。斯る施設の遂行に恵まれたる場所にありての材料移動は成る可く重力を利用す可きであるが、而かも最初の積込作業に限り動力を以てせねばならない。機械をも包含する種々の單位に關する權衡は常に地勢の狀況に支配せらるゝものである。例へば混凝材の受渡し不確實なるが爲め、工事遂行上、莫大なる貯藏を要する場合は、随つて大なる貯藏倉函數個の建設を必要とする事があり。又た基礎用として多量の固體混凝土を要する場合は、建物の軀體建造に要する混凝土の製出用混合機に比し、更に大なるものを必要とする等である。去れば十分順當なる能率を擧げんご欲すれば、人力又は機力に依る操業は、急速に或は間斷なく各要素の移動を要求するものである。

小規模の工事に於ける洋灰は、貨車或は自動車よりの取卸より貯藏庫への搬入に至るまで、人力を以て爲し得らるゝも、大規模の工事にありては、相當なる機械的設備を要す。例へば帶搬傳送機を使用するを始めし、大量の混凝材の送荷に對する場合、荷船或は貨

車より、混合機の上に設けたる高架式貯藏倉函に積込むには、波子式傳送機の如き適當なる施設を要し、貯藏所より投入漏斗へ供給する總ての物資は成る可く重力に依る等の類にして、是等は常に實行し得らる可きものに非ず。去れば投入漏斗の上にある倉函、及び混合機に接近して、蓄積する混凝材は尠くも半日分の使用量丈は貯へ置く可く、若し又た貯藏場より所要地點へ搬出用の搬送装置に故障を生ずる虞ありとする場合は更に以上貯藏し置くの必要がある。

#### 二、搬 送

混凝土を混合機より搬送して、型枠内に投入す可き最終地點に到達せしむる搬出法には種々あるが、就中現代に於ける主要なる媒介者中、塔上用としては鐵塔ご揚卸機あり、分布用としては卸樋、搬車がある、又た其他には波子式揚搬機或は帶搬式搬送機等があつて間々有効に使用せらるゝのである。去れば一工事に對する適當なる設備は、現場調査の上決定す可きである。要するに最も完全なる方法とは、最少の費用を以て所望の結果を齎す事である。換言せんか混凝土は損失を招かず混凝材の分離を來さしめずして、實行され得る限り迅速に搬送す可く、費用は凡ゆる補給

費を始め、機械の代價、運搬及び組立費、運轉及び修繕費、解體及び減價償却費等を仔細に考究して、出來得る限り徒費を省く可きである。例へば茲に優秀なる機械ありて、經常費より打算する時は、各ユニット共低費を以て生産し得るも、一面組立、解體及び保管等の費用高價多費を要する事宛ら贅澤物に等しき結果を見る等大に考ふ可きである。

作業の原則としては、操業者と機械とが徹底的に共働して能率を上げる點でなければならぬ。又た混合機正當の能率は、所要の表定速度に合致す可きである。混和に要する物資は蓄積所より過不足なく、平等に計量漏斗に供給せらる可きものである。揚卸機の容器は、分布に要する施設と共に、混合機にて製出する丈の量を收容す可き適當なる大きさを有し、且つ適當なる速度にて運轉するものたる可きである。是に於て操業者の組織即ち種々の部署人員の割合を定む、即ち混泥土方機械方、大工方等が踵を接して整列し、混合機が運轉を開始して、混泥土の定量が送出せらるゝに至るや、彼等は夫々其部署に就くのである。去れば敷設す可き數量、建物の形狀作業に要する速度等よりして、一日の製出量を概算するを得る可く、是に據りて設備す可き各機械の單位を定める事が出来る筈である。而して平面圖と建物の階數は主として混泥土分布の方法を撰定す可く、亦た作業場の周圍なる利用し得る可き土地の廣さ性質及び原料供給の狀況等を知る事が出来る。去れば設置す可き機械も自から異なるものもある可く。天候亦た作業上に著しき影響を及ぼすのであるから注意を拂ふ必要もあり、又た雨霜に曝露す可らざる物資もありて、是を收容する倉庫も必要となり、其他嚴寒中の作業に要する補足器具も豫め貯藏し置く必要も亦た起るのである。

混合機より型枠へ混泥土を搬送するには建物の大きさにより一基なり二基なり夫れ相當の鐵塔は必要缺く可らざるものである。混泥土

の分布に對する方法としては、未だ優良なりと明確に認むる方法がない。間々手推車を使用して便法なりと做す者なきに非ず。又た工事が一小區間に限定せられたる状態にありては、高所に設けたる平衡簀車式の搬送装置を爲し、軌道の一端なる鐵塔の頂上より約四百七十八呎の距離なる漏斗に混泥土を搬送せし事もある。此場合漏斗は軌道の他端に於ける卸樋を給養せしものであるが、斯くも舊式の手推車を使用し、又は鎖引波子式、或は連續帶搬式搬送機を使用するを以て經濟的であるとは論外と謂はねばならない。是に於て吾人が撰擇す可き要ありとするは、卸樋が否らざるば六立方呎積位の搬車の孰れを採るか、或は兩者を併用するにありと思はる。

全然相異なりたる二様の施設が採擇せらるる事がある、其一は、貳基或は貳基以上の鐵塔を使用し其間に吊下簀條を架し、是より卸樋を懸垂するものにして、他の一は鐵塔より突梁を懸垂して卸樋を吊下するもので、後者は間々樋の一端を床上なる三脚にて支持するものである。此二様式を併用する場合は懸垂せる突梁が約一百呎の最大半径の圈内を廻轉する時にあるのである。何れの場合と雖も混泥土は混合機より直接に鐵塔の下なる容器内に放出せられ、鐵塔の上部或は中間にある受入漏斗に搬送し、是より傾斜せる卸樋を通過して分布せらるゝのである。此卸樋は一般に十四番の鋼板にて製作し、突縁を有す、之をボルトにて接合延長するのであるが、之に代ふるに轉接合を備へたる卸樋を以てする事もある、斯くして卸樋の終端より型枠内に直接に混泥土を放出するか、然らざれば一反注入漏斗に受入れ、更に搬車に移して、所要の地點に搬送するのである。卸樋の傾斜は二十七度、即ち高さ一に對する水平二の割合と限定するが如きも時、處、位の狀況に依り限定以上の傾斜を要する場合は相當緩急を施す事もあるのであるが、此場合には正確なる機械を使用し、實際連續的に間斷なく混泥土を搬

送する事を保障せねばならない。卸樋の一端より型枠或は漏斗内に放出する混凝土は長き道程を落下する事を許さない。其他の施行法も雖も混凝土の分離を來すが如き虞れあるものは嚴禁す可きである。卸樋は終業後は勿論始業前も雖も必ず水にて洗淨し、其水は型枠以外に放出す可きである。

混合装置の經費としては、卸樋を採用せんか、車運施設に比し著しく高價である。又た鐵塔を敷設地點との距離を増加するに従ひ、經費も亦た増加するものである。但し兩者共同型の混合機を使用する場合は製出能力に於て優劣はないのである。又操業者の勞銀にも變りはない、故に卸樋に頼れる搬送費の増加も車運搬送費とを比較し置くは、決して無用の事ではあるまいと思ふ。搬送方法の撰定に就き建物の形狀は重大なる關係を有するものである。敷設地點にして混合機を中心とせる半径一百呎の圏内にあるときは、卸樋に頼る突梁懸垂式の搬送法を採用す可きであるが、若し又間口廣く奥行淺き建物には二基の突梁懸垂式装置を採用し、其一基を建物の一端に設置するか、否らざれば鐵塔を鐵塔との間を吊下鍊條にて連續する方式を採用す可きである。後者は間々二基の鐵塔中、其一基或は兩基に突梁懸垂装置を施し、更に一基の再捲揚用の鐵塔を設けて、前者を併用する事も亦なきに非ず。如何なる場合も雖も敷設す可き混凝土の數量が多量ならざる時は卸樋式は不經濟である。重力式装置即ち卸樋に頼る所の搬送法は二千立方碼(二百五十坪)以上の敷設を要する工事に非れば不經濟なりとは某大家の所説である。恐らくは穩當なる採算を信ぜらる。然し雖も工事は常に夫々研究を要す可き問題を醸し、爲めに之に對する否やの確定は姑らく見込價格の調査終了後を俟つより外なきものである。中小の工事に對しては一般に搬車運送法を採用す可きである。建物設計或は土地の狀況にして卸樋装置上不便なるか或は爲に非常なる高價を要するものも思考せら

る時は、搬車運送法に頼るの一途あるのみである。搬車の施設は一般に短距離の搬送に採用す可きものである。去れば一般に建物の長軸に併行したる延長が二百呎以内にして、建物を横斷する幅員が百五十呎以内の時は最も經濟的施設なりと謂ふ可きであるが、若し此範圍を脱超する時は追加施設を爲すか、然らざれば更に他の搬送法を講ず可きである。

車運搬送にて有效なる分布を圖らんご欲せば連續的に間斷なく混凝土を運搬する爲め車路を設けざる可らず。此車路は長さ十呎づゝに區分し得可く築造し、搬車をして自由に通過せしめ、路面外に脱出するの虞なきだけの幅員を有せしむ可し。各區分共常に低き架臺或は馬(四脚臺)にて堅固に支持せしむ可きである。而して床面は鐵筋との間に充分の間隙を有せしむる必要あるは勿論、積載車の爲め車路長き時は路面に勾配を付する事あるも普通の建築工事にありて短距離の場合は實施せざるが例となつて居る。車運搬送の分布作業に對し混凝土を鐵塔上に搬送し分布するに其方法が二つある。其一は混合機より混凝土を直接搬車内に放出し、然る後搬車を揚卸機にて捲揚けて敷設するもの。他の一つは床上の適當なる高所に据付たる漏斗より搬車を充實して敷設するもの。是れも揚卸機の容器に於ける重力分布の如く受け入れては放出し、受け入れては放出するのである。一般に重力式は高さを要件とするのであるから鐵塔は望ましきが、車運搬送に鐵塔は不適當なるを以て、木造の塔を使用す可きである。

### 三、敷 設

混凝土を敷設せんご欲するや、前以て型枠内の掃除に注意す可きである。型枠の底部には木片、鉋屑の類夥しく堆積するも、混凝土注入に際し最終の検査を受くる迄は放任して顧みず、事に臨み勿々掃除するを常とす、甚だ以て惡習慣と謂ふ可きである。混凝土敷設

上失敗の原因を醸すものありせば、斯る混在物其多きを占むるの故に、注入前に於て徐ろに且つ徹底的に充分掃除を爲し置く可きである。又た凍結期を除くの外、型枠は混凝土の注入直前に於ては水にて潤すか、否らずんば、型枠の内面に油を塗布す可きである。而して鐵筋取付前少しく間を隔て施行し置く可きである、何こなれば油が鐵筋に附着する時は自然混凝土との膠着力が減少するからである。既説の如く砂礫の分離を來す虞れあるを以て、混凝土は高所より落下す可きでない。敷設作業は出來得る限り水平面を保たしむ可く操作す可きである。床等の如き廣き面積を有する所には層を成す可く敷設し、漸次所定の厚さに仕上ぐ可きである。厚さは工事の種類に由り夫々規定あるを以て、是に準據す可きは素より當然の事である。卸樋の直下に混凝土を推積し、ショベルにて撒布する如きは良習慣と謂ふ可きでない、改む可き事である混凝土の敷設は所定の位置地點を誤らざる可きは勿論にして、成る可く移動せしむるが如き事は避く可きである。一氣に甚しき厚さに敷設するは考へものなり、何こなれば一度に多量の固體混凝土を甚しく厚く敷設する時は冷淡巢と稱する白色の物資、即ち強度微弱なる白堊の如き物が、混凝土の全面に發生するからである。去れば新に混凝土を既設混凝土の上に敷設する場合は、冷淡巢を削り取りたる後、施行す可きである。

薄き壁或は柱等の型枠内に、混凝土を注入せんとする時は、糊狀混凝土をして、鐵筋を完全に圍繞せしむ可く、注意を拂つて作業す可きである。配合稍固きに過ぐるか、或は比較的大なる礫(碎石)が存在する時は、鐵筋との密着を阻害し、其結果は幾多の危険なる蜂巢質を發生する事が間々ある。又た型枠の内面、或は鐵筋材上に、固結したる混凝土が停着する事なき様、防止する必要も亦たあるのである。螺旋狀に結束したる柱の鐵筋材に對しては、鐵筋材の外側より混凝土を注入する

よりは、型枠の上部に於て中央より注入する方効果を齎すものである。注入作業中絶へず搗き固めを爲し、氣泡を驅逐する事が必要缺く可らざる事である。其搗棒としては直徑の鐵筋棒が最も適當し、殊に柱又は薄き壁用の器具として使用せられつゝあるのである困難なる工事にありては、壓搾空氣にて型枠内を搗き固むる方法は、混凝土を動搖し、且つ氣孔の存在を防止する上に於て極めて價值ある工法と謂ふ可きである。寒冷期に於ける作業には種々なる故障を生じ、又た雜多なる事故が起るものであるが茲では省略す。(拙著混凝土配合の設計に詳なり) 是等以外に床構の混凝土の敷設を終る一日前迄には、柱や壁の注入は桁の底部に止め置く可し。梁なし床なる場合の注入は、床の床版の落とし込み底部に止め置き、而して柱や壁の混凝土注入終了後尠くも二時間を経過せしめ然る後梁、桁及床版の注入を爲す可きである。梁及び桁は床の床版に於けるが如く同一時に注入を始め、克く鋤反し、克く打敲き、鐵筋をして十分混凝土中に包擁せしむ可く期せねばならない、是れ建造物の生命とも見る可き、肝要にして且つ重大なる事項に屬する作業である。

構造接合とは異なる時日に於て仕上げたる仕事を區分する面、又は充分なる期間を経過し混凝土に部分的固結を與へたる面の事にして、普通は水平面か否らずんば垂直面である例へば混凝土を水平の層に敷設すれば、連日の工事に對する構造接合は水平にして、混凝土壁の面目を一新し、是に上塗仕上げを施さずとも、體裁整ひ實に美觀を呈する已而ならず、極めて堅牢である。長き壁は同一の間隔に設けたる垂直の構造接合に依り完全に區分す可きである。此接合は又た對縮接合たる事あり。何れに依るも混凝土面新舊間に對する、正垂直の停止施設を施行するものである種々の單位に間斷なく混凝土を注入する事は望ましき事なりと雖も、構造接合の施設亦た

(30頁へ續く)