



コンクリート工事の合理化

宮本武之輔

緒論

著者は學窓を出てから約5年、コンクリートの實地作業に對して常に多大なる興味を持ち、不斷の研究を怠らなかつたつもりであり、優秀なるコンクリートを製作する上に於て多少の自信を有するものであるが、1824年ポルトランド・セメントが英國に發明せられて以來108年、その間に於けるセメント・コンクリートの應用と發達とは驚くべき

ものがあり、特に近年コンクリート道路工事の普及すると共にコンクリートの材料及び施工に關する各國の研究は正に白熱化して、最近の進歩改善の跡は之を10年前に比して殆んど隔世の感を抱かしめる。

此の趨勢に對してわが國の現状は如何。從來わが國にはコンクリートに關する標準仕様書すら制定せられたものなく、僅かに大正9年内務省令によつて市街地建築物法施行規則が公布せられてその中にコンクリートに關する規定が

設けてあるが、該規定は殆んど問題にもならない程度の古臭い時代物に過ぎず、土木學會コンクリート調査委員會が昭和6年に制定した鐵筋コンクリート標準示方書を以て漸く設計及び施工の基準が與へられた有様である。

而もわが國のコンクリート工事の實際は獨逸や米國の最近の目覺ましい發達を他所にして、殆んど10年1日の如き遅々たる牛歩を運んでゐる状態であつて此の10年間に別に取立てゝ言ふ程の進歩も改善も加へられてはゐないのである。

『そんな事は机上の空論であつて、實驗室の中ならば兎に角、現場では言ふべくして行はれない』

と言ふ様な言葉は昔からよく聞く所であるが、コンクリート骨材の重量配合の如き、嘗つては机上の空論と見做された事が歐米では今や工事現場で實施せられたつゝあり、コンクリート工事は着々として合理化せられ、今やコンクリートは『實驗室から現場へ』——進出する時代となつたに
も係らず、わが國コンクリート工事が更に合理化せられた痕

跡の認められないのは著者の最も遺憾とする所である。

如何にすればコンクリート工事を合理化する事が出来るか。それにはコンクリートそのものゝ特性に關する知識を普及せしめるより外に道がない。鐵筋コンクリート工事の成敗は材料と施工によつて決せられるとは昔からの著者の持論であるが、近頃頗しく各地のコンクリート工事の實狀を自撃して特に此の感を深くするものであり、此の意味に於て執筆した此の短編がコンクリートに關する知識を普及せしめコンクリート工事を合理化せしめる一助ともなり得るならば著者の満足は之に越すものはない。

セメント

近來樂土セメントや急硬ポルトランド、セメントの發明はコンクリート工事に革命を齎し、所謂高級セメントは5—7日、超高級セメントは2—3日にして、普通セメント28日に匹敵する強度を出すのであるが、それらを別にしてもポルトランド・セメントの品質は最近著しく改善せら

れ、之に追隨して各國ともにセメント規格を改正するに忙殺せられてゐる現状である。例へばわが國のセメント規格によれば 1:3 モルタル抗壓強度 (kg/cm^2) の最低限を

材 齡 (月)	3	7	28
昭和2年4月改定	—	—	210
昭和5年8月改定	150	220	300

の如く定めてあるが、而も國産ポルトランド・セメントの優秀なるものに就ては 1:3 モルタル材齡28日の抗壓強度 $500kg/cm^2$ 以上に達するものさへ少くない。

更に急硬セメントとしての淺野ペロ・セメントの如きは同抗壓強度 $600kg/cm^2$ 以上に達するものあり、獨逸のゲーラーが材齡28日の抗壓強度 200—400 kg/cm^2 を普通セメント、同400—600 kg/cm^2 を高級セメント、同600—800 kg/cm^2 を超高級セメントと命名すべしと提唱してゐるのに對比すれば、わが國のポルトランド・セメントは多くは高級セメントの部類に屬し、ペロ・セメントの如きは超高級セメントに屬せしめる事が出来るのである。

斯の如く國産セメントが累年その品質を改善してゐるに

終 極

保らず、わが國のコンクリート工事そのものが依然として舊套を脱しないと言ふ事は主として技術者の罪であつて、斷じてその職に忠なる所ではないのである。

セメントの品質が改善せらるれば、それに應じてコンクリートの配合を下げるなり、或は同じ配合に對しては許容應力を高めるなり、何れかの方法に依つて優秀なるセメントの眞價を發揮せしめ、材料使用上の經濟を計るのが技術者當然の責任である。

それと同時に是非實行しなければならない事はセメントの檢定であつて、セメントの品質を決定するためには必ず之を試験しなければならぬのであるから、直轄工事は固より請負工事にあつてもセメントは保員立會の下に試験させるか、或は檢定済のセメントを起業者から支給すると言ふ事に嚴重に規定せられたいものである。

骨 材

わが國のコンクリート工事現場に於ては骨材の選定に就

でも注意が閉却せられ勝ちであるのは遺憾に堪へない。骨

材の粒度に關し、或はその中に含有せられる有害不純物又は不純物の有含量に對し、技術者が骨材の試料を採つて見てその適否を宣告すると言ふ様な事が、工事現場に於て實際に行はれてゐるだらうか。特別に劣等なものでない限り

普通の砂なり、砂利なりがそのまゝ使用を許される状態の下に於てはコンクリート工事の改善は斷じて望めない。

殊に山砂や山砂利を使用する場合に洗滌が不十分なるがために粘土の有害量が含まれる事を意に解せず、甚しきは

仕事を急ぐと言ふ理由の下に洗滌せざる骨材を使用し、此の缺陷を補ふために多少セメントの使用量を増して配合をよくし、以てわが事なれりとするに至つては著者は啞然として言ふ所を知らない。砂や砂利の表面が粘土の如きもので包被せられてゐる場合には極度にセメントとの附着を害

するが故に、コンクリート工事を根本的に失敗に歸せしむべきは暗易き道理であつて此の缺陷はセメントの量を増加する事によつて毫も改善せられる事なきは胃病患者に解熱

劑を喫めるが如し。

米國のマクミランが興へた耐久のコンクリートの5要件の中にも

『水密的にして耐久なる骨材を選ぶこと』

と言ふ一條項があり、凡そ骨材を選ぶには

(1) 粒度が適當なること

(2) 耐久的にして脆弱ならぬこと

(3) 清淨にして不純物を含まぬこと

の3要件が満足せられなければならないのである。

此の内粒度が適當なる事、換言すれば細粗粒適宜に混合せられてゐる事は密度の小さい、従つて耐久性の大きいコンクリートを得るための必須要件であり、此の目的のために粒度には一定の制限を設けなければならぬのである。

例へば粗骨材に就ては

50 mm	篩を通過する量	95—100%
25 mm	篩 同	40—75%
5 mm	篩 同	≦ 10%

細骨材に就ては

5 mm	篩を通過する量	100%
50 番	篩 同	10—30%
100 番	篩 同	≤ 6%
	注瀉試験にて失はるゝ量	≤ 8%

の如きが繊維コンクリート用骨材の標準粒度として與へられるものであるが、細粗粒粒度に混合せられたものゝ中でも比較的粗粒と細粒とに富んで中粒の少ないのが、砂であつても砂利であつても空隙が最小なのは注目し値する。粒大の揃つたものは結果が悪く、その中でも細粒の揃つたものが骨材として最も劣等であるのは普く人の知る所であるが、特に細骨材が微粒砂より成る場合には(1)多量の混合用水を必要とし、水・セメント比を増大せしめる結果コンクリートの強度を低下せしめる。(2)床版や鋪裝の表面に使用してコンクリートの磨耗抵抗を減殺する。特に仕上作業を急いでコンクリート表面の水が消失しない前に無闇に鏝均しをかけるとセメントや砂の極微粒子が表面に浮揚し

て來て一層此の傾向を助成するのである。(8)海中工作物に使用してはコンクリートに對する海水の分解作用を激成するなどの不利益がある。

従つて鋪裝に使用する細骨材は特に細粒を避けなければならぬ。粗骨材に就ては碎石であつても砂利であつてもコンクリートの抗壓強度には大差がないけれど、抗張強度や抗曲強度は骨材の種類で可なりの影響を蒙り、碎石コンクリートは砂利コンクリートに比して抗張強度が12%だけ高いと言ふ事が近年實驗せられてゐるから、鋪裝用の如く抗張強度の高い事が必要とするコンクリートに對しては經濟の許す限り碎石を選ぶべきであると言ふ事は何時か本誌上に於ても述べた事があるかと記憶するが、コンクリート工事現場の技術者は骨材の選定に就て今少し細心の注意を拂ふ様になりたい。

近頃米國の如きは砂利置場に於て粗粒ばかり又は細粒ばかりの集積する事を防ぎ、骨材粒度の均一性を保たんとする目的の下に最初から粗骨材を2—3種に區分して貯藏し

て置く事が行はれる。その利益とする所は(1)上記骨材の分離を防ぐこと。(2)コンクリートの均一性及びウオーカビリナイーを改善すること。(3)強度を増進し、従つてセメントの節約となることなどであり、米國道路局では此のためにコンクリート $1m^3$ 中に含有するセメント量を $334kg$ から $278kg$ に減少せしめたと云ふ事であるが、同局の報する所によれば骨材を重量で配合する事と、粗骨材を2種に區分して貯蔵する事にした結果 1928—30年の2年間にコンクリートの抗壓強度は 40% がた上昇したとある。即ち米國あたりでは斯の如くにして着々とコンクリート工事の合理化が行はれつゝあるのである。

配 合

コンクリートの配合として $1:2:4$ だとか、 $1:3:6$ だとか言へばわが國では必ず容積配合を指す様であるが、近來米國の道路工事の如きは骨材でさへも重量で計つて、コンクリートを重量配合で指定する事が行はれる。セメント

の單位重量は $1,500 kg/m^3$ が一般の標準であり、砂及び砂利の單位重量は $1,700 kg/m^3$ 位であるから

容積配合 $1:2:4$ $1:2.5:5$ $1:3:6$ $1:4:8$
 重量配合 $1:2.27:4.53$ $1:2.83:5.67$ $1:3.4:6.8$ $1:4.53:9.07$

假令米國のコンクリート道路工事がどれだけの發達をしても、俄かにわが國の現場で重量配合の採用を奨める事は聊か無理な注文であるかとも思はれるが、骨材はさて置きセメントさへもが今猶ほ容積で計られる舊慣だけは一日も早く改めて貰ひたいものである。

セメントを重量で計るべしと言ふ事は著者が10年も前から口を極めて提唱する所であり、著者自らは1バツチ毎にセメントを必ず重量で衡らせる方法を嚴守してゐるが、わが國の工事現場では臺秤を据付けてセメントを衡つてゐるのを目撃するのは極めて稀であつて、諸負工事の如きは傳統連續としてセメントを辨で計る。

諸負工事に於て設計數量だけのセメントを必ず使用せしめると言ふ近頃の方針は、それだけでも従前の如く残つた

セメントは請負人の所得に據せしめる遣り方に比すれば進歩とは言へる。實際最近の傾向は配合を指定せずして出来上りコンクリート $1 m^3$ 中に含有すべきセメント量を $300 kg$ 、 $330 kg$ の如く限定するのであるが、之はセメントを1バツチ毎に重量で衡る事を前提とするのは無論の事で、出来上りコンクリート中の何れの部分を取つてもその $1 m^3$ 中に $300 kg$ 又は $330 kg$ のセメントが含有せられなければならぬのである。

然るにセメントを重量せずして設計數量だけのセメントを過不足なく使用せしめる事ばかりを條件とすれば、之によつて請負人の損得を制限する事は出来るがコンクリート中のセメント量には可成りの不同を生じ、従つてコンクリートの品質及び強度は全く均一性を失ふのである。之を工事現場の實状に見るにセメントが餘りさうだと言つては途中から計りをよくしたり、セメントが不足しさうだと言つては途中から計りを悪くしたりしてゐる亂暴な遣り方は全く沙汰の限りと評せざるを得ないではないか。

セメントを重量で衡ると言ふ事は格別手數のかゝる事ではなく、假令そのために多少の勞力費を増すにしてもそのため得る所はその失ふ所に比して數倍するのであるから少くともセメントの重量配合だけは是非とも一般に普及せしめたいものである。

著者はセメントは重量で表はし、骨材は容積で表はす佛國式の配合法を採用して、次の様な標準を定めてゐる。

配合	容積配合比	セメント(kg)	砂(m ³)	砂利(m ³)
甲種	1:2:4	300	400	800
乙種	1:2.5:5	240	400	800
丙種	1:3:6	200	400	800
丁種	1:4:8	150	400	800

此の内て例へば 1:2:4 の配合の場合には砂利の空隙の多少に應じて出来上りコンクリート $1 m^3$ 中のセメント量は $318-334 kg$ に達する。従つて著者の關係した工事にあつては乙種コンクリートと雖も請負工事に於ける 1:2:4 コンクリートよりは材料の選定なり施工なりの點に於て遙かに優秀なものと信ずるが故に、甲種コンクリートは橋梁

だとか杭だとか、薄い壁などの場合に限つて之を使用し、その他の鐵筋コンクリート構造物には乙種配合を採用したのであるが、實際に 1:2:4 配合と 1:3:6 配合との間に 1:2.5:5 の如き中間配合のない事は不便でもあれば不經濟でもあるから、著者はわが國の工事現場に對して 1:2.5:5 配合の採用を奨めるのである。

用 水 量

コンクリートが適度のウオースカビリティを有する限り用水量が少なければ少い程コンクリートの強度を増し、一方セメント含有量が多ければ多い程コンクリートの強度が増すのであるから、強度は水・セメント比の減するに従つて増大するのであつて、大體の標準は次の如し。

水・セメント重量比	0.45	0.50	0.55	0.60	0.70
材齡 4 週抗压強度	245	210	175	140	105

特に道路工事の如きはコンクリートの早期強度の高い事を必要とするが故に、或るべく用水量を制限すべく、水・

セメント重量比 0.40 以下として材齡 4 週の抗压強度 350 kg/cm^2 にも達せしめた例さへあるが、一般の鐵筋コンクリート工事に於ても水・セメント比 0.55 内外を限度とするが事が望ましい。

昔は一般に硬練が採用せられコンクリートを 20cm 位の層にし、クンパーで充分に搗固めたのであるが、近頃は平均して軟練となり、米國のウキスコンソントン大學の實驗によれば 20 年前に施工せられた硬練コンクリート材齡 28 日の強度 140 kg/cm^2 であつたものが、20 年後には 350 kg/cm^2 に達したのに對し、今日の如き軟練コンクリートにあつては斯の如き強度の増進は望めないであらうと報告せられてゐる。此の問題はコンクリートの耐久性にも關係する所が極めて大きく、コンクリートが適度のウオースカビリティを有する限り用水量は出来るだけ軽減すべしと言ふのが今日の定説であるが、而もわが國の工事現場に於てはコンクリートの品質と用水量との關係に於ての一般的認識を缺くがために、軟練に過ぎる場合が普通であつて殆んど水の様なマ

コンクリートを型枠内に填充してある場合が少くないのは遺憾である。

現場に於ける技術者はセメントの衡量と同一程度の細心の注意を用水量の問題に傾注せられん事を著者は希望して已まないのである。

混 合

コンクリートの混合は手練であると器械練であるとを問はず、各材料が一様に混合せられて均一の組成と色澤とを有し、且つ混合物が粘稠性を帯びるに至る事を主眼とすべきであつて、此のためにコンクリート混合機の混合時間(水を含む凡ての材料投入後)を1—1.5分間以上と規定するのが普通であるが、水・セメント比を低減すればそれに應じて混合時間を延長しなければならないのが自明の理でありそれと同時に混合機の容量が増すに従つて同じく混合時間を延長しなければならない。

米國のフーズー堰堤工事に於ける混合時間の標準は

混合機容量 (m ³)	≤1.5	2.5	3.0	3.8	4.5
混合時間 (分)	1 $\frac{1}{2}$	2	2 $\frac{1}{2}$	2 $\frac{3}{4}$	3

昔は混合機中にセメント及び骨材を投入してから水を加へる前に30秒間は空練を行へと言ふ様な示方でもあつた様であるが、現在の18—20 R.P.M.の混合機では材料の混着を助成する意味での空練は不必要であるばかりか、セメントには成るべく早く水を加へてその水化作用を促進する必要があるから、混合機中にはセメント及び骨材と同時に水を注入するのがよい。

それからわが國の工事現場ではコンクリートが相當の量に達する場合でも猶ほ且つ手練を用ふる場合が多いのは著者の寧ろ意外とする所である。コンクリートの品質から言つても工費の節約から言つても手練よりは器械練を選ばべきものであるから、請負工事にあつてもコンクリートは起合機を使用して混合すべき事を規定し、場合によつては業者がガンソリン又はディーゼル式小型混合機を購入して之を請負人に貸附する様な方法を取つて然るべきものと思ふ

手練の場合には著者は次の様な方法を奨める。水密性の練臺の上に砂を撒き擴げ之にセメントを混じて能く切り返した上 $\frac{1}{2}$ の水量を加へてモルタルを作る。之に砂利を加へて切り返し残り $\frac{1}{2}$ の水量を加へてコンクリートを製作する。最初から全水量を加へるとモルタルが軟練に失する結果練臺の縁や隅の方まで流れ去つて、砂利を加へての切返しを困難ならしむるばかりか、往々にしてモルタルの損失を招く不利があるからである。練臺に縁が附いておない場合に於て特に然り。

填 充

コンクリートを填充する場合にそれが手押車で運搬して來られたにもせよ、又は繩によつて流下せしめられたにもせよ、之を直ちに型枠内に填充する事は極力排斥しなければならぬ。コンクリートは運搬の途中に於て必ずモルタルと砂利とが分離して組成の均一を害してゐるものであるから、多少の差こそあれ何れの場合にも避け難き此の欠陥

を匡正せんがためには、一旦必ずコンクリートを練臺上にあげた上ツヨベルで切り返してから之を型枠内に填充する事にしなければならぬ。

著者は昔から此の方法を嚴守してゐるのであるが、此等の點も現場技術者の注意を促がして置きたい。特に運搬の場合にはコンクリート材料の分離が著しく、分層は運搬距離と用水量の増すと共に一層助成せられるものであるから必ず型枠填充前に練返しを行ふ事を奨める。

それから橋梁や堰堤工事に於て岩盤上に直接コンクリートを打つ場合には、岩盤表面の風化する部分を取去る目的と、假令風化しておないとしても風雨や流水のために滑かにされた岩盤の表面は之を削取つて新鮮なる面を露出せしめ、以てコンクリートの附着を助けなければならぬ。且つコンクリート施工前には水之を以て岩盤の表面を洗ひ一切の異物を取去る事が絶対に必要である。

それに付いて面白いエピソードがある。或る水電會社の技師長が送水壓力隧道の内側にコンクリート装工を施すに

方つて、隧道内面の岩盤を掃除させた所が、その会社の重役が技師長を非難して、

『あの男は隧道に雑巾がけをさせたさうだ。だから無闇に工事が苦むのだ』

と言つたとか言ふ笑話があるが、岩盤の掃除が不充分であれば絶対にコンクリートは岩盤に密着しないのである。

それと同じ様に練積石積の如き場合には割石なり野面石なりを水をかけてブラスユの如きもので能く洗掃し、石の表面に附着した異物を流し去る事が絶対に必要で、凡そ此の注意を怠るならば練積は殆んど寸効なしと言ひ得る。

玉石コンクリートに於てコンクリート中に混入すべき玉石に付ても之と同様の注意が拂はれなければならぬのである。若しも玉石の表面が充分に掃掃せられて玉石とコンクリートとの間に完全な附着が得らるゝならば、玉石コンクリートの強度は少くともコンクリートそのものゝ強度に劣らない筈であるから、此の原則を理解して施工に對し充分の注意を拂はれん事を希望する。

養生

コンクリートを養生する根本の目的はセメントの水化作用を完全ならしむるにあり、コンクリートの強度は主としてセメント水化の如何によつて決せらるべきが故に、養生がコンクリートに對して如何に重大であるかは充分に了解せられなければならない。而してセメントの水化を明けるためには

(1) コンクリートを濕潤に保ち之を過早に乾燥せしめない事。即ち濕潤養生。

(2) コンクリートの硬化に最も都合のよい温度を與へる事。即ち保温養生。

(3) コンクリートの凝結及び初期硬化期間中、絶対に之に荷重や振動を與へない事。即ち静置養生。

此の三つが最も大切な養生法と考へられてゐる。

コンクリートの静置に就ては米國あたりではコンクリート道路施工後一定期間内にその上に立ち入つた労働者は即

剝解痛すると言ふ嚴重なる制裁規定を設けた所もある位であつて、これ位の決斷がなければ施工の合理化を取行する事が出来ないのである。

保温養生に就ては温度 0—66°O 位の範圍ではコンクリートの強度は温度の上昇と共に増大するものであり、最も都合のよい温度は 2)°—40°O とせられてゐるから、寒冷時には養生温度を高めるだけの設備を施す事が必要である。暑熱時と雖も氣温 40° 以上に達する事は少いが、コンクリートの温度はセメントの水化熱のために著しく上昇するが故に或る程度までは之を冷却する必要のある場合がある。禁止セメントやペロ・セメントの場合に於て特に然り。且つ如何なる場合にも日光の直射を避ける。

濕潤養生はセメントの水化を促進するために最も大切な操作であり、水分を供給すると同時に之によつて過大な水化熱の一部を吸収せしめるのが目的であるから、禁止セメントやペロ・セメントに於ては特に濕潤養生が大切であつて、此のためには必ず專屬の灌水人夫を使用する事を

絶対に必要とする。

養生法として最も普通なのは濡漙で被覆したり、厚さ 5—8 cm の土砂を以て被覆したり、表面に水を漙へたりするのであるが、水分を長く保つ意味から言つても、氣温の影響を軽減して養生温度を略一定に保つ意味から言つても善者は土砂被覆法を第一に推奨したい。

それから濡漙であるが、最初濡らしすぎて水の垂れる様な新しい漙を仕上直後の軟いコンクリート上に被覆するとは之を嚴禁すべく、漙の中から鹽基分を溶解して之をコンクリート中に混入する危険があるからである。

次は養生期間である。一體セメントの水化はどれ位の期間で完了するかと言ふに

成 分	$3CaO \cdot Al_2O_3$	$3CaO \cdot SiO_2$	$2CaO \cdot SiO_2$	普通セメント
水化期間	4 時間	7 日	6 箇月	9—12 箇月

即ち普通のポルトランド・セメントが水化を完了するのは 9 箇月以上を要するのであるが、少くとも 7—10 日間は大切なる濕潤養生の期間と考へなければならぬのである

所 要 材 料

コンクリートの所要材料に就ては昔は 1:2:4 コンクリート 1 立坪につきセメント 12樽遣ひ、砂は 0.5 立坪、砂利は 1 立坪と言ふ様に計算し、近頃は砂と砂利とを上掲の値の 90%位に取る場合が少くない様であるが、茲にも合理化の餘地が発見せられる。

砂の空隙を 45%、砂利のそれを 40%位に取つて見ると出来上りコンクリート $1m^3$ 當りの所要材料は配合を 1:m:n とし、セメントの單位重量を $1,500 kg/m^3$ とすれば

$$\left. \begin{aligned} \text{セメント} &= 1,500C \quad (kg) \\ \text{砂} &= mC \quad (m^3) \\ \text{砂利} &= nC \quad (m^3) \end{aligned} \right\} \dots\dots\dots (1)$$

$$C = \frac{1}{0.64 + 0.72m + 0.65n} \dots\dots\dots (2)$$

略算には

$$C = \frac{1.55}{1 + m + n} \dots\dots\dots (3)$$

(1), (2) 式を使用すれば

配 合	セメント(kg)	砂 (m^3)	砂利(m^3)
1:2:4	318.8	0.45	0.85
1:2.5:5	261.0	0.44	0.87
1:3:6	225.0	0.45	0.90
1:4:8	170.6	0.46	0.91

但し實際の工事現場では砂や砂利の散失の餘裕を見込まなければならぬから、著者は此の餘裕を約 10% と見て次の如き所要材料の値を以て設計の標準としてゐる。

配 合	配合比	セメント(kg)	砂 (m^3)	砂利(m^3)
甲 種	1:2:4	315	0.47	0.94
乙 種	1.2.5.5	280	0.48	0.93
丙 種	1:3:6	225	0.49	0.98
丁 種	1:4:8	170	0.50	1.00

但し骨材散失の餘裕はコンクリート量が多くなれば多くなる程 10% よりは減少せしめ得るのであるが、普通にはこれ位の餘裕が必要である。

セメント量に關しては 1:2:4 コンクリートで 1 立坪につき 12樽、即ち $1m^3$ につき 2樽 = 340kg は多きに失する。

且つセメント規格にもセメントの受渡は施を以て単位とすると定めてある位であるから、セメント量は樽の単位とせず kg を以て表はすべきで、之ならば樽入を (170kg) 使用しても袋入 (50kg) を使用しても換算などの面倒がない。

舗装撰定の基本に就て

藤 井 眞 透

1 總 説

舗装とは路盤上に築造せる土木構造物である。舗装は交通荷重を受くるのみでなく気象作用の影響を受くる事か他の土木構造物に比して極めて大であり、従つて交通荷重に對する安全にして經濟的なる設計を行ひ進で気象作用の影響を軽減し且之に耐え得る設計たるを要し、故に道路構造物としての特質があると考へる。

それと同時に特殊の場合の外は單價の安い點から言つても取扱の簡單な點から言つても樽入よりは袋入セメントの使用を一般に奨めたい。

道路は鐵道と共に陸上運送用路の一であるが、後者は交通の種類略一定し、其の量常に測知し得らるゝが故にその軌道の設計は比較的容易と考へらるゝも道路は、路面材料、交通の質及量極めて廣き範圍に亘り従つて之に作用する要素は極めて複雑である。

その構造物が砂利碎石等のみを用ふる限りは材料の性質と工法とに單なる考察を加ふるに過ぎずしてその構造は之ら材料の集成が外力により速かに破壊さるゝが故に機械的