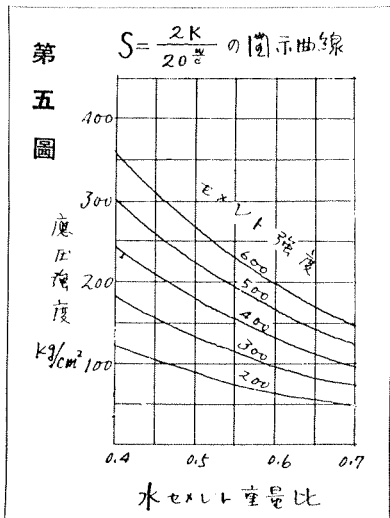


混凝土の合理的配合に就て……………(a)

本 論……………(2)

工 學 士 宮 原 涉



rと(r-1)の割合に混合された骨材混合物をセメントの容積に對して、先に第三圖又は第四圖から求められた眞實配合比の割合に加ふる時は、欲する強度と流動性を持つ混凝土が得られる譯である。但し此の配合比は標準配合比を示すものであるから、骨材の含水に依る膨みを調べ、其れによつて適當の修正を加へて所謂現場配合比を求め得るのである。

次に水量は第一圖に於て一定の強度の混凝土を得んがため當然其強度に相當する水セメント比から定まつて来る。但し骨材は普通幾分かの水を含有してゐるから其水セメント比に依る水量を差引かねばならない。

以上の方法を實際の例を取つて説明せよう

(1) 使用材料

- 相模川砂利 粗粒率 7.467 標準重量 1.740 kg/m³
- 相模川砂 粗粒率 2.886 標準重量

1.675 kg/m³

茲に標準重量とは骨材を乾燥して砂なれば内徑 14cm 内高 13cm 容積 2立の、砂利なれば内徑 224cm 内高 22.1cm 容積 10立の圓筒形の折に三層又は四層に分けて入れ、毎層直徑 1.5cm 長さ約 40cm 一端を長さ約 3cm の間鈍く尖した鐵棒を以つて約三十回漸く前層に達する程度に突いて詰めた時の重量を謂ふ
此に對して前記の樹に現場に搬入されたまゝの濕つた骨材を現場で量られると同様に量つて得た重量を現場重量と名付ける。

(2) 假定條件

- 四週の應壓強度 175kg/cm²
- Slump 18cm
- 骨材の最大 法 1 "

(3) 所要條件

- 第一圖より、水セメント重量比 0.60
- 第三圖より、骨材混合物の粗粒率 5.4
- 第三圖より、眞實配合比 1:4

(4) 骨材配合比の計算

$$r = \frac{mc - m}{mc + m} = \frac{7.467 - 5.4}{7.467 + 2.886} = \frac{2.067}{4.581} = 0.45$$

故に (1-r) = 1 - 0.45 = 0.55

即ち 砂 : 砂利 = 0.45 : 0.55

(5) 收縮率の計算

0.45:0.55 の配合比の骨材混合物の標準重量 2000kg/m³、同上配合比の骨材各の標準重量の和は

$$0.45\text{m}^3 \times 1.675\text{kg/m}^3 + 0.55\text{m}^3 \times 1750\text{kg/m}^3 = 1720\text{kg}$$

故に收縮率 (shrinkage factor) = $\frac{1720}{2000} = 0.86$

(6) 標準配合比の計算

$$1:4 \text{ の眞實配合比に對し } 1: \frac{4}{0.86} = 1:4.65$$

の各別に量つた骨材を要する譯である。

即ち、標準配合比は

$$1:0.45 \times 4.65:0.55 \times 4.65 = 1:2.09:2.56$$

を重量配合比に直せば次の通りになる。

$$1:2.09 \times \frac{1675}{1550}:2.56 \times \frac{1740}{1620} = 1:2.26:2.88$$

(7) 現場配合比の計算

砂利の現場重量 1620kg/m³ 之を乾燥し

た時の重量 1588kg

砂の現場重量 1575kg/m³ 之を乾燥し

た時の重量 1500kg

故に現場配合比は

$$1:2.09 \times \frac{1675}{1550}:2.56 \times \frac{1740}{1620} = 1:2.22:2.75$$

となる。

(8) 水量の計算

骨材の吸収率を 1% と見做す時は

骨材の吸収量は 0.01(2.26 + 2.88)

$$= 0.0514\text{kg}$$

骨材の含水量は

$$2.26 \times \frac{1575 - 1520}{1550} + 2.88 \times \frac{1620 - 1588}{1620}$$

$$= 0.113 + 0.0575 = 0.1705\text{kg}$$

故に水セメント重量比は

$$(0.65 + 0.0514 - 0.1705):1 = 0.5309:1$$

此を容積比に直せば

$$0.5309 \times 1.55:1 = 0.823:1$$

即ちセメント容積の 0.823 倍の水量を加へればよい譯である。

第三節 従來の配合設計法の批判

本節に於ては従來一般に行はれてゐる配合設計法の主なるものを批判して置く。

(1) 任意配合法

此は今日普通に使用されてゐる鐵筋混凝土構造用の混凝土は容積比で 1:2:4 と云ふが如きもので、最も簡單といふか、出鱈目といふか、

従來の慣習又は經驗によつて、任意的に配合を決定する方法で、其の不合理であり、従つて不確實なものである事は既に序論中にも述べた通りで今更説明を要しないであらう。

(2) 空隙充填配合法

此の方法は最大密度のものは、其の強度が最大であるといふ所謂最大密度説に従つて、成る可く空隙の少ない混凝土を得んとする方法である。然し乍ら此の説には其の出發點に於て誤解がある。何となれば、混凝土中に於ける結合材は單にセメント糊狀體 (Cement Paste) のみであつて、骨材は極言すれば、只材料節約のために用ひられるに過ぎない。尤もあらゆる方面からセメント糊狀體丈用ひられる譯のものではないが。其故最大密度と言つた所で、骨材や混凝土全體についての最大密度は實は、實は混凝土の強度といふ點に關しては關係が甚だ薄い譯である。即ちセメント糊狀體が最大密度でなくては解決が出来ないのである。

然し一面此の最大密度説は唯單に材料の節約と言ふ點から言へば甚だ結構な理論であつて此點は現今に於ても吾々の遵奉すべき事柄であるのである。

(5) 水セメント比及粗粒率を用ふる方法

此は前節に於て實例に依つて、説明を加へた所の Abrams 教授の提唱にかゝる方法であつて、與へられた骨材の性状さへ判れば、後は簡単な計算に依つて經濟的配合を設計し得るものである。然し乍ら此方法を仔細に點檢する時は尙多少物足らぬ個所にあり、又此を直ちに本邦産材料の使用に適用するには無理な所があると考へるので、以下其等の點を批判して見様と思ふ。

第一は強度 (Strength) の問題即ち第一圖によつて表はされた混凝土の應壓強度と水セメント重量比との關係曲線である。此は Abrams 教授の多數の實驗の結果求められたもので實に貴重なるものであるが、其れはあく迄其實験に使用されたセメントに對するものであつ

て使用するセメントが異れば其曲線の位置が變る事は其後の多くの實驗の結果に徴して明白である。又其試驗方法に關しても、本邦のそれは米國式のものではなく、専ら獨乙の規定を範として定められてゐる様であるから、此の點に就いても、考慮を拂はねばならないと考へられる。

本邦産のセメントに就いて標準規格に示された試験方法による結果から見ても、セメントの優劣に依る其の差異は相當大きい事が分る。従つて合理的にやるには工事に使用せんとするセメントを使つて種々の水セメント比の混凝土試験體を作り、之を試験して、其セメントに對する關係曲線を求める事が最も必要である。即ち其の曲線が求まれば今度は逆に欲する強度を得るために保つ可き水セメント比が見出される譯である。

獨乙の Stuttgart 大學の Otto Graf 教授は Abrams 教授同様、應壓、強度は水セメント比によつて支配されるが、教授は此の關係を式に表はすに當つて、其材料たるセメントの強度即ちセメント試験にある所の 1:3 モルタルの應壓強度を加へて次式を導いてゐる。

$$S' = \frac{K'}{400} \left(\frac{1300}{\frac{w}{c}} + 20 \right)$$

茲に $S =$ 獨乙規定による混凝土の 20cm 又は 30cm 立方體の四週應壓強度 kg/cm^2

$K' =$ 同上セメントの 1:3 モルタル四週聯結應壓強度 kg/cm^2

(Otto Graf : Der Aufbau des Mörtels im Beton. 1923 参照)

(9)式に依つて示された Graf 教授の研究は各種の場合を綜合し其條件の最も悪い場合として求められたものであるから、(9)式に従ふには最も安全な結果を與へる事になる。此の結果は獨乙に於て極めて重要視されてゐるが本邦に於ては試験方法が異つてゐる爲、(9)式を直ちに使用する事が出来ない。即ち(9)式を本邦で使ふためには、其試験方法の相違に依る換算を行はなければならぬ。

其換算方法については東京帝大助教授濱田稔博士の方法が最も簡單で又使用に便利と思はれる。即ち次の如くである。

(建築雜誌 第五二〇號 参照)

先づセメント試験に關しては K を日本標準規格による 1:3 モルタル四週應壓強度とすれば、

$$K = 1.04 \times 0.9K' \quad (10)$$

茲に 1.04 なる數字は獨乙と本邦との標準方法の差による指數であり 0.9 なる數字は聯結硬化と水中養生との差による指數である。

(大日本實業協會雜誌第416號乃至第420號永井新一郎氏論文参照) 又混凝土試験に關しては S を日本標準方法に依る四週應壓強度とすると、

$$S = 0.82S' \quad (11)$$

此の係数は吉田博士の 20cm 及 30cm 立方體の 1: $\frac{1}{2}$: 3, 1:2:4 1:2:5 の軟及中練の全平均である 0.75 と Gomerma 氏の 20cm 立方體による 0.88 との平均値を探つて 0.82 としたものである。

(九州帝大工學部彙報第三卷第四號及 Proc. A. S. T.M. 1925 参照)

(10)(11)の兩式を(9)式に入れて簡單にすると

$$S = K \left(\frac{2.85}{\frac{w}{c}} + 0.044 \right) \quad (12)$$

(12)式は稍複雑であるからそれと略同値を與へる式として濱田博士は次式を得てゐる。

$$S = K \frac{2K'}{20 \frac{w}{c}} \quad (13)$$

(13)式を圖示したのが第五圖である。

以上の關係を本邦産のセメントについて濱田博士と武知氏が實驗的に求めたものがある(武知氏、東京帝國大學工學部建築學科卒業論文参照)

其は比較的品質の變化の大きいと思はれる四種のセメントを使用して、試験が行はれものであつて、其結果も綜合して次の様な關係

式が得られた。

$$S = \frac{2.16K}{21} \frac{w}{c} \quad (14)$$

此式の係数を多少簡單にしてしかも略同値を與へる式として (15) 式がある。(15)式と(14)式との差は1%以内である。

$$S = \frac{2.1K}{21} \frac{w}{c} \quad (15)$$

此 實驗によつて得た(15)式と Graf 教授の式から換算して得た(13)式とを對比して見ると其係数は非常によく一致してゐる。唯(13)式は多少低い強度を與へるに過ぎないそれ故此セメントの品質及水セメント比と混凝土強度との關係式としては大約(13)式又は(15)式を用ひ得られる事が知られる。

従つて使用せんとするセメントを試験して其應壓強度を以上の關係式に入れるなり第五圖に引くなりすれば、欲する混凝土の應壓強度に對する水セメント比の値を見出す事が出来る。

第二は流動性(Workability)の問題である。Abrams 教授は骨材の最大方法とセメントに對する骨材の容積比及骨材の粗粒率(Fineness modulus) が定まれば其の混凝土の流動性は一定である事を實驗的に證明して、第三圖及第四圖に示す様な關係式を作つてゐるが、實は混凝土の流動性は此等の三者の外にセメント糊狀體の粘性(Plasticity)と骨材粒の表面の滑さ(Smoothness)に影響される事が大である。従つて、第三圖又は第四圖を探つて、直ちに本邦産の材料を使ふ場合に適用する事は無理と言はねばならない。本邦産のものについて、第三圖又は第四圖の如き關係圖表が得られれば其によつて欲する流動性を有する混凝土を作り得る譯であるが、未だ斯の如きものが求められてゐない現状では第三圖又は第四圖によつて配合を設計した後實際に混凝土を作つて其の流動性を Check しなければ安心出来ないといふ缺點がある。

又 Abrams 教授は混凝土の流動性を示すに單に Slump のみに依つてゐるが此 Slump も流動性を測るに不完全なる事は既に述べた通りであつて、たとへ Slump が同じ混凝土でも混凝土工事の作業の難易は必ずしも同様でない従つて流動性の測定方法の完成といふ事が目下の急務であるが、若し Slump に依る時は尙實際に徴して、此に多少の修正を施すことを免れない譯である。

第三は經濟(Economy)の問題であるが、Abrams 教授の方法ではセメント糊狀體の最小量を使用した時を以つて最も經濟的と考へてゐる。勿論其單價よりして混凝土の經濟を支配する最も重大なる因子(Factor)はセメントの量であるが、一方施工の難易を考慮に入れてセメント糊狀體の最小量となる場所の附近では骨材の價格をも勘定に入れて混凝土全體として最も施工し易く、しかも最も安價な配合を求めなければならぬであらう。

第四節 合理的配合設計法の解説

Abrams 教授の後を受けて米國ポートランドセメント協會の研究所長(President of Research Portland Cement Association)である Mc Millan 氏は此の最近一年間の研究を根拠として、混凝土の製作に關する論文を發表した。(F. K. Mc Millan: Basic Principle of Concrete Making 参照)

その中にセメント糊狀體が混凝土の主活動體(Active element)で凡ての性質の根本をなすものである事を力説してゐる。此事は既に九州大學の吉田教授も大正十三年土木學會誌上に於て述べられた所で混凝土の強度の理論は Abrams 教授の水セメント比に依りて、其の扉は開かれ、其後此等の先輩の研究によつて、今日では先づ行き着く所まで行つたと考へられる。

即ち此最も新しい理論に従へば、第一にセメント糊狀體は混凝土の性質の支配者である

事、混凝土は最も簡単な言葉で言ひ表はせば骨材をセメント糊狀體で凝固せしめた塊であるといふ事になる。

元來骨材は自動力なき(inert)ものであるから、セメント糊狀體のみが動的な活動體である。勿論骨材も混凝土の性質に影響を及ぼすが、兎に角出来上つた混凝土にあつては、硬化せるセメント糊狀體が混凝土の應壓強度 (Compressive Strength) 及水密性(Watertightness.) を支配する上に於ての重要な要素であることは Abrams 教授の水セメント比説及 Talbot 教授のセメント空隙比説にも言外に其意味が含まれてゐる所であるが、明かに之を發表したものは上記の如く我が吉田博士が最初で、其後 Mc Mil an 氏其他が唱へ出したのである。

一搬に硬化したセメント糊狀體の性質は、

- (1) セメントの性質
- (2) セメントと水の混合の割合
- (3) セメントと水の化合の程度

の三要素に依つて決まるものと考へられる此の内(3)のセメントと水の化合の程度は混凝土製作後の養生の問題であるから此處では省略しておく。

第二に骨材は、混凝土の材料節約の目的で使用される。しかも混凝土には強度と同じ程度に一定の流動性が必要である。

此の一定の流動性を有するためには、必然的にセメント糊狀體の量に對して加ふべき骨材の量が定まつてくる。其場合骨材が砂又は砂利のみを以つて、一定の強度及流動性をもつ混凝土を定るには、セメント糊狀體を多量に要して不經濟となる。そこで此等の條件を保持してしかも材料費の最小となる様な砂と砂利との混合物を使用する時は其の混凝土が最も經濟的に造られる事となる。

著者の此處に推奨せんとする合理的配合設計法は以上述べたる所に従つて、實驗的に其の配合を求めんとするもので、強いて名付ければセメント糊狀體主成分法とでも呼ぶべきであらうか。

此處に其方法を解説して見れば、

(1) 豫め構造設計に於て用ひたる許容強度の値から製作せんとする混凝土が有すべき強度を定める。即ち安全率を例へば3とすれば欲する應壓強度は設計計算に用ひた許容應壓強度の3倍となる。

(2) 次に其の強度を有するためには如何なる水セメント比量を探る可きかを定める。之には前に述べた通り精粗二つの方法がある

簡単にやるには、第五圖を使用して、其内使用するセメントの強度 K に等しい曲線を見出して欲する強度 S に應じて必要なる水セメント比の値を求める。

精密にやるには、現場で使用する材料を用ひ、現場の混練方法によつて種々の水セメント比をもつ混凝土試験體を作り、其應壓強度を實際に試験して求め、第一圖の Abrams 教授の求めたと同様な關係曲線を描き、其曲線を使つて逆に欲する強度に應ずる水セメント比を求める。

(3) 次は配合の決定であるが、それは前項の如くにして水セメント比が定まるからして、欲する流動性を持つ様な骨材配合を見付けるにある。謂ひかへれば、砂と砂利とを如何なる割合に採るか又セメントに對し其等の混合物を如何なる割合に混合するか二つの問題を解決すればよい。

熟練に依つては比較的簡単に適當な配合を定めることが出来るが、砂と砂利とは廣く變化するから一般には多少の實驗を必要とする

然し何れも現場で簡単にやれることであるから務めて實驗する様に習慣付けたいものである。

一般に砂と砂利とが各一定せる時此等を種々の割合に混合して種々の粒の割合の混合骨材を作る事が出来るが、此の何れの混合骨材を用ひても水セメント比が一定で、しかも流動性の同じ様な混凝土を造る事が出来る。其は一定の水セメント比をもつセメント液を造つて之を一定量の混合骨材に加へて漸次其流

動性を増加させて、一定の流動性のものとなつた時注入を止めて其時の配合を求めればよい事を考へれば直ちに了解される事柄である

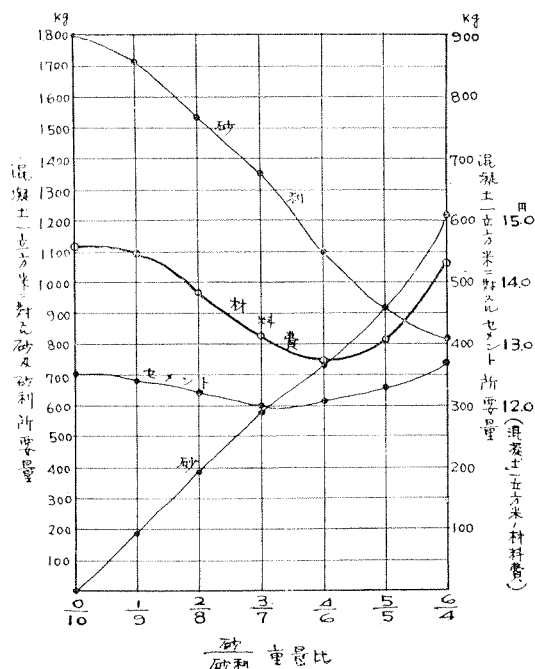
即ち砂と砂利とは如何なる割合に混ぜられてゐても、規定の配合即ち一定の強度を有ししかも同じ様な流動性の混凝土が得られる事になる。そこで問題は砂と砂利との割合の選擇であるが、此の自由こそ、眞に實地應用の多大な利點となる所であつて、此は次の二項から定まる。

1. 上の流動性は普通 Slump 其他によつて定められるが此の Slump 其他は同一であつても實際の施工の難易度は必ずしも同一でない例へは同じ Slump のものでも砂のみ又は砂利のみのものは用ひにくくて、其間に適當な所がある。

2. 材料は經濟問題即ち砂のみ又は砂利のみのものはセメント糊狀體従つてセメントを多量に要するので不經濟となる。其間に適當な所がある。

此等の關係を見易くするために、横軸に砂と砂利との混合割合、縦軸に各割合に應じて

第六圖



混凝土單位容積に對するセメント砂及砂利の各所要量と材料費とを表せば此の圖表は與へられた材料を使つて欲する強度並びに流動性を與へるあらゆる配合を示すものとなる、従つて、此圖表から最も經濟的な事と最も施工し易い事との二つの事を考慮して、此の曲線上の一點を選んで實際の配合を決めることが出来る。

斯の如くにして求めた配合は、所謂標準配合比であるから、此を現場で使用する時には重量配合法に依る場合は使用する骨材の含水状態に従つて標準配合比を現場配合比に修正する必要がある。

容積配合法を用ふる場合には骨材の含水に依る膨みに對して、此の標準配合比を現場配合比に修正するが、其方法は前述の Abrams 教授の方法に於けると同様にすればよい。

實 例

(1) 使用材料の性狀

(イ) セメント

淺野セメント會社深川工場製品、紙袋50kg入のものを使用

單位容積重量 1,500kg/m³

應壓強度 1:3モルタル四週試驗 500kg/cm²

(ロ) 砂

多摩川産二子附近より採取せるもの

單位容積重量 1,700kg/m³

含水率 5.25%

膨脹率 32.0%

粗粒率 3.15

粗粒率は必しも必要でないが、粒の細粗状態を知るに便であるから參考迄に篩方折表を掲げて置く。

篩分析表 資料500gr

篩番號	第一回試驗		第二回試驗	
	殘留量gr	殘留率%	殘留量gr	殘留率%
1"	0	0	0	0
3/4"	0	0	0	0
3/8"	0	0	0	0
4	12	2.4	12	2.4
8	108	21.6	101.5	20.3
14	215	43.0	204.0	40.8
28	328	65.6	316.0	63.2

48	440	88.0	433.0	86.6
100	491	+ 98.2	490.0	+ 98.0
		318.8		311.3
	∴粗粒率	3.188	∴粗粒率	3.113
平均	=	$\frac{3.188+3.113}{2}$	=	3.15

(ハ) 砂 利

多摩川産 登戸附近より採取せるもの
 單位容積重量 1.700kg/m³
 合 水 率 1.86%
 膨 張 率 6.0%
 粗 粒 率 6.76
 篩力折表 資料2,000gr

篩番號	第一回試験		第二回試験	
	残留量gr	残留率%	粗粒率gr	残留量%
1''	0	0	0	0
3/4''	163	8.15	111	5.55
3/8''	1495	74.75	1308	65.4
4	1990	99.5	1990	99.5
8	2000	100	2000	100
14	2000	100	2000	100
28	2000	100	2000	100
48	2000	100	2000	100
100	2000	+ 100	2000	+ 100
		682.4		670.45
	∴粗粒率	6.824	∴粗粒率	6.7
平均	=	$\frac{6.824+6.7}{2}$	=	6.96

(ニ) 水

東京市 水道水を使用す

(2) 假定條件

混凝土の四週應壓強度 14.0kg/cm²
 混凝土の流動性 Drop 1.8

(3) 所要條件

水セメント重量比 65%

水セメント重量比の求め方は、使用セメントの四週應壓強度が500kg/cm²であるから、第六圖に於てセメント強度の曲線を用ひて、混凝土の四週應壓強度140kg/cm²に相當する水セメント重量比が65%なる事 判る。

(4) 標準配合比決定

先づ所要條件によつて水セメント重量比が65%であるセメント糊狀體 (Cement Paste)を作る、一回の

試験にはセメント5kg 従つて水を3.5kg(3,500cc)を採れば充分である。

次に乾燥した砂と砂利とを色々の割合に混合した物に前に作ったセメント糊狀體を加へて行つても良いが、次の様にすれば材料が無駄にならないで又手数も省けると思ふ。

其は最初に砂利を10kg 採つて、此にセメント糊狀體を加へて Drop が 1.8 となる時、加へたセメントの重量とその時の混凝土の容積を測る、次に砂を1.11kg 加へると砂利と砂との重量比が 9:1 となるから此にセメント糊狀體を加へて同じく Drop が1.8 となつた時初めから加へたセメントの重量とその時の混凝土の容積を測る。

次に砂を2.5-1.11=1.39kg 又加へると 砂利と砂との重量比は 10:2.5=8:2となるから此にセメント糊狀體を加へて前同様 Drop が1.8 となつた時初めから加へたセメント量とその時の混凝土の容積を求めらる。

此方法を順次に繰返して行けば砂利と砂との色々の割合の物に對して、Drop が 1.8 となる様なセメント量と其時の混凝土の容積が判る。

其の實驗の結果は次の表の如くになつた。砂利:砂が3:7 以上は行つてもよいが始めから必要がない事が分つてゐるから實驗を行はなかつたのである。

此の場合骨材の吸水量といふものを考へなければならぬ骨材の吸水率を知るのは其の實驗がかなり面倒なので Abrams 教授の實驗の結果砂でも砂利でも吸水率は其重量の 1%内外であるといふ事が分つてゐるから、便宜上骨材の吸水率は 1%と假定して差支へないと思ふ。

従つて、以上の實驗には各の配合の場合、加へた骨材の重量の 1%迄の水を加へて其吸水量に對する修正を施した。

砂利:砂	砂の量kg	砂利の量kg	セメントの量kg	混凝土の量c.c
10:1	0	10	1.94	5,550
6:1	1.11	10	1.99	5,850
8:2	2.5	10	2.09	6,550
7:3	4.29	10	2.20	9,400
6:4	6.67	10	3.58	9,190
5:5	10.0	10	3.60	10,950
4:6	15.0	10	4.51	12,400

前表から混凝土一立方米を作るに要する各材料の

重量と其價格を求め、各材料の單價は次の如く定めた、但し砂利と砂とは標準状態のものに換算して計算した。

セメント	4圓 / 170kg(1樽)
砂	4圓 / 1,700kg(1立方米)
砂利	6圓 / 1,700kg(1立方米)

混凝土一立方米に對する各材料所要量と其價格

砂利:砂	砂 kg	砂利 kg	セメント kg	混凝土 圓	立 方米單價圓
10:0	0	1,800	350	8.22	14.58
	0	6.36			
9:1	190	1,710	340	8.00	14.495
	0.445	6.05			
8:2	382	1,528	320	7.51	13.81
	0.900	5.40			
7:3	580	1,350	297	7.00	13.135
	1.366	4.77			
6:4	725	1,090	305	7.18	12.74
	1.71	3.85			
5:5	912	912	328	7.70	13.05
	2.15	3.20			
4:6	1,210	809	365	8.60	14.30
	2.85	2.85			

此の數字を圖表に表はしたものが第六圖である。第六圖から混凝土一立方米を作るに要する材料費

の最小なるものは砂利:砂の重量比が5.9:4.1の所である事が判る。

其點の各材料所要量は

セメント	387kg (0.204m ³)
砂	735kg (0.432m ³)
砂利	1,075kg (0.633m ³)

故に標準配合比は重量比で

$$W:C:S:G = 0.65:1: \frac{735}{305} : \frac{1,075}{305} = 0.65:1:2.4:3.5.$$

となる。

此の標準配合比を現場で用するために骨材の含水率(砂5.25%砂利1.86%)と吸水率(砂、砂利とも1%)を使つて修正すれば、

其時の現場配合比は

$$W:C:S:G = 0.65 - (2.4 \times 0.0525 + 3.5 \times 0.0186):1:2.4 \times (1 + 0.0525 + 0.01):3.5 \times (1 + 0.0186 + 0.01) = 0.46:1:2.55:3.6$$

以上は重量比で表したものであるが容積比で現場配合比を表せば、

$$W:C:S:G = 0.40 \times 1.5:1: \frac{0.432}{0.204} \times (1 + 0.32): \frac{0.633}{0.204} \times (1 + 0.06) = 0.69:1:2.8:3.3$$

混凝土工事の完璧を期するために—

↓
混凝土萬能の時代である。建築土木の凡ての工事に混凝土は今や不可欠のものとなつて來た。試みて見よう、道路、橋梁、鐵道、隧道、上下水道、河川、港灣、水力發電、大小ビル建築等々々、その何れに混凝土を使用しない工事があるか？

然く混凝土は今や工事と云ふ一切の工事と不可分のものとなつてゐる。然し乍ら翻つてその施工に目を向けると、是等無数の混凝土は、果してその發達せる理論の如く正確完全に施工されてゐるだらうか？我等は敢て然りと斷言出來ないのを悲

しむものである。寧ろ坊間行はれてゐる混凝土工事は、我等をして寒心せしむるものが多い。

然らば如何して完全なる混凝土を作るか、方法は無限である。けれども最も簡單にして現場で容易に實行し得るスラムプの測定と、耐壓強度の試験こそ、何れの現場に於ても必ず實施せねばならぬものである。スラムプをテストして混凝土の稠度を確定し、耐壓供試體を作つて出來上り混凝土の強度を知る。此二つの方法を實行することに依つて施工の完璧と構造物の安全が期し得らるゝであらう。

スラムプテストと強度試験を實行せよ！

工事畫報社内工事研究会