



軽量コンクリートについて

(土木学会誌第 37 巻第 2 号所載)

正 員 山 田 順 治

筆者も終戦直後焼け瓦を粗骨材に使用したコンクリートの実験りを少々行つたことがあり、今回の軽量コンクリートについての論文に興味をもつて拝読致しましたが、次のような諸点で疑問を懐きましたので、御教示下されば幸です。

(1) 緒言にもありますが、コンクリート構造物は自重の大きなことが欠点であり、もちろんこのことを利用する場合の方も多いのですが、鉄筋コンクリート橋のような場合には自重が少しでも小さくできればよいのですが、筆者等は軽量にすると強度の方が余り大きくならないために、研究もしなかつたのですが、コンクリート船は一つの好例ですが、非常に特殊な狭い部門のことであり、土木のコンクリート構造物として 4 週強度 150 kg/cm^2 程度の軽量コンクリートを使用しなければならぬようなものに、どんなものがあるのでしょうか。言い換えると筆者の考えでは土木のコンクリート構造物では、強度のあまり出ない軽量コンクリートを必要とする場合は実際には非常に少ないと思います。

(2) 軽量コンクリートについての調査および実験中の表-1 の値は、著者も述べておられるように、かなりの矛盾があります。供試体は $7.5 \times 15 \text{ cm}$ の円柱形試験体を標準の方法に準じて製作されたようですが、

1) 山田順治他 2 名; 焼け瓦を骨材とせるコンクリートの強度試験報告, 内務省土木試験所概報 1 号, 昭. 21. 8

その試験体の個数については述べておられませんので、わかりませんが、品質管理等を深く御研究になつている著者のことですから、そんなことはないと思いますが、試験体の個数が少な過ぎるのではないのでしょうか。もつと多数の実験をすれば、表-1 の値はまた変つてくると思います。これは全くの想像で失礼かと存じますが、個数をお示し下されば幸です。

(3) 軽量コンクリートの研究についての考察中に、使用する骨材が果して適切なものかどうかの試験、すなわち骨材に対するモルタル構造試験が必要であるとありますが、モルタル構造試験という言葉は、どんな試験をするのかお教え下されば幸です。

(4) 筆者の極めて範囲の狭い経験と実験から申しますと、著者が述べておられるように、軽量コンクリートは骨材の強度に支配されるから、軽量コンクリートに使用されるような軽量骨材で現在手に入るものは例えば燧岩のように吸水量が大きく、あまり強度が強くないので、余り強度を必要としない構造物に、骨材を乾燥したまま水セメント重量比を大きくして、ウォーカーフルにしておいて打ち込んで施工が終つてから余分の水を骨材が吸収してくれて、出来上がったコンクリートは結局は水セメント重量比の値が、打ち込んだときより小さくなつて、強度も大きくなると云つた点に特徴があるのではないかと思います。

以上失礼をも顧みず感じた点を述べましたがお教えを頂ければ幸です。

著 者 篠 原 謹 爾

著者のままとりのない実験報告に御討議下さいまして感謝します。以下順を追うてお答えします。

(1) 十分に信頼のおける軽量コンクリートを現場で施工することができれば、たとえ σ_{28} が 150 kg/cm^2

程度であつても、建築方面への応用だけでなく、土木の鉄筋コンクリート構造物、例えばスラブやハリ等に使用できると思います。現在の鉄筋コンクリート曲げ部材に対しては $\sigma_{ca} = 40 \text{ kg/cm}^2$ 程度ならば相当応用

範囲があると思います。問題は、普通コンクリートに比べて劣らないような軽量コンクリートを施工することができるかどうかという点にあると思います。

(2) 表—1,2 の結果は、3 個づつの結果ですが、試験体の数も少なく、普遍的な結果を示すものとはいえません。軽量コンクリートの実験結果の一例と考えて頂きたいと思います。

(3) モルタルの構造試験というのは A.S.T.M. C 87—39, (structural strength of fine aggregate using constant water-cement-ratio mortar) をさしているのです。勝手な名前をつけて誤解を招いたことを申し訳なく存じます。我国のコンクリート標準試験

方法 17 章、砂のモルタルの強度試験による標準試験方法とはほぼ同じものです。

(4) 山田さんの御着想は誠に面白く一度実験されることを希望します。ただ次のことには注意する必要があります。一つは乾燥骨材の使用が練り混ぜの際非常な困難を与えること、今一つは、骨材中に吸収される水の中にはセメント分もとけており、多量の水を使用したセメントペーストからあとで水を吸いつたものと、はじめから適量の水を使用したペーストとはかなりちがいがあり、それが強度にも影響するのではないかと考えられることです。

塑性図に示される土のコンシステンシー の特性について

(土木学会誌第 37 巻第 3 号所載)

正 貞 福 岡 正 巳

土質に関する研究は応用力学の範疇を離れて新生面を開拓しつつあり、著者は特に土の工学的性質を土壤化学的立場より研究するの必要を感じ大いに活躍されていることは敬服に値する。JIS に定めた土質試験法は路床土の基本的性質を何等かの係数で表わしたいという強い実用的欲求から生れたもので、土質鑑別図表により分類した 8 個の群の特性に応じ各の土を最もうまく使う方法が定められた。土質鑑別図表のうち、最も重要なものは液性限界 (LL) と塑性指数 (PI) の関係を表わす塑性図である。本文の図—1 はこれに由来している。A 線は土質鑑別図表では $\textcircled{4} \text{PI} = (\text{LL}-14)/1.6$ として示され、Mixtures of clay colloids and elastic materials と註記してある。Kaolin はほぼこの上により、上方の範囲に Bentonite の如き活性コロイドを含むもの、下方に sand, silt, mica 等が多く含まれているものがくる。もともとこの直線は Quarz 粉の如き非活性体に珪藻土、カオリン、ベントナイト等を加えたものの LL-PI 図が直線になるということからヒントを得て造つたものである。Hogentogler は作図に際し活性体の質と量にのみ着目しているが、活性体が何故に土の性質をかえるかということを追及して行けば当然粘土鉱物に吸着された陽イオン、その交換性、これに基づく LL-PI 図上の値の変化を

調べた著者の研究に発展すべきであろう。もしこの場合 A 線と、土を薬品で処理して得たものの PI-LL 曲線とが著しく斜交し、しかも広範囲に変化するようならば折角工学的性質によつてわけた分類が根底からくつがえされたかも知れない。著者の実験結果を眺めていると全く興味しんしんたるものがあり、いろいろ注文をつけたくなるが、表—1 の 1 個の数字、図—2 の 1 つの点が非常に貴い努力の結晶として得られたものであるということがわかつていてついでに言い難くなつてしまう。折角始められたのであるからコロイドの質と量、exchange capacity、界面化学的变化の状況、他の物理的あるいは力学的性質と PI-LL との関係を経験的に研究されたならば斯界を益するところ大なるものがあると信ずる。

最後に図の使用について気づいた点を申し述べる。LL-PI 曲線が同じ地点の上では大体直線をなすことは Terzaghi はじめ西洋の大家が述べたところであり、PI と他の力学的性質が相関関係にあることも既に認められ、種々の文献に散見されるが、特に著名なものを拾うと J.D. Sullivan の torque によつて求めた剪断抵抗と cation の関係をしらべたものがある。NH₄⁺, H⁺, K⁺, Fe⁺⁺⁺, Al⁺⁺⁺, Mg⁺⁺, Ba⁺⁺, Ca⁺⁺, Na⁺, Li⁺ の順に強度を減少するといっている。本文