

言 義

土木學會誌 第十三卷第五號 昭和二年十月

Portland Cement Paste の凝結並に
流動性に就て

(第十二卷第五號及び第十三卷第二號所載)

著 者 准 員 吉 田 彌 七

如上の拙論に對し内田理學士の叱正を得たることを悦ぶ。只筆者と意見の一致を見ざるを遺憾に思ふ。次に簡単に著者の論文の主旨を述べ併せて筆者の御尋ねに對して御答したいと思ふ。

内容梗概に於て述べたる如く著者のセメント・ペーストの研究はセメント試験規程への提案と混凝土の研究への第一歩である。外國に於けるセメント試験規程に於ては標準稠度、凝結時間等に關し温度の制限があるが我國の舊規程には之がなかつた。苟も一國の規程として規格を統一する以上特に我國の如き三帶四季に亘るが如き氣候の變化のある所に於て温度の制限を附せざる事は妥當なことであらうか。勿論識者のみなければその必要もなからん。尙極論すればかゝる識者のみなければ態々試験法を規定する要もない筈である。

翻つて我國の現状を見るに、かくの如き理想的状態に達して居るであらうか。米、獨の先進國に於ても尙充分發達しては居ない。況んや我國に於ておやである。宜なる哉既に發表の改正案通り昭和2年4月14日商工省告示第9號の新規格には温度の制限が與へられて居る。著者をして言はしむれば此の制限は尙廣きに亘る嫌があるも我國の現状としては止むを得ざる處であらう。

混凝土はセメント・ペーストを結合材として成立せるものなれば、ペーストの性質を知れば之を混凝土に適用して幾分なりとも混凝土の性質を窺ひ知る事を得る。著者は混凝土の流動性及び凝結を研究するに當り、その第一歩としてセメント・ペーストの物理的試験を行ひ、それによりて混凝土への推論に及べり。勿論化學的にセメント・ペーストの研究をなさざるは百尺竿頭一步を出でざるの恨あるも此の場合必ずしも著者はその必要を認めない。若し必要とするも吾人土木家に之を要求するは少しく不穩當の嫌なきにしもあらず。願はくは内田理學士の如きその方面の造詣深い人士によりて初めてその蘊奥を極められん事を切望して止まないものである。

次に各論に入る。筆者は結論に於て誤解があると言はるゝが著者はそんな筈はないと申したい。それは以下述ぶる事で明かである。又 Vicat 氏の測定器使用上云々と言はるゝが温度、水量等が左まで重大ならざる要素ならば新規程に於ても政府が態々制限を與ふる必要はなからう。筆者のセメント試験規程に對する考は他の人が之に對して持つ考への代表とは考へられない。凝結に關して行つた實驗は極端なる場合のみ、隨つて無駄が多いと言はるゝが著者をして言はしむればかゝる實驗は一般的に行ふ筈のものでない。それこそ無駄の骨頂である。流動性と稱して殊更に何か特別の性質を測定する如く云々と言はるゝが Consistency, Flowability, Workability は之を流動性と譯した處で何も悪い點は無からうと思ふ。Vicat の稠度計を用ひたのは本文にも斷つて置いた様に止むを得なかつた爲めである。結論 (1) の (二) の本文は誤であると言はるゝが如何なる根據があるか了解に苦む。實驗をなさつたならばすぐ解る筈と思ふ。即ちセメント・ペーストが物理的に見て今凝結し様とするものを再び捏混すれば再び糊状態となる。どんなに硬い場合でも鐵皿の中で捏ぬれば塊が出来る事はない。特に水量多き場合には捏混後セメントは沈澱を初め出来上りペーストの上には水が浮くものである。然るに此ペーストは時間を経るに連れ内部の摩擦が増加する。之を再捏混すればその水がペーストの内にまじり出来上りペーストの容積は増加する。即ち實際の水比は捏混を繰返すに従ひ増加するものである。例へば著者の實驗によれば 60% 位の水比のペーストは捏混の最初に於ては浮水が上部に存するから實際の水比は 60% 以下の 54% 位に過ぎないが、捏直しを何回も繰返す時は殆んど 60% に近くなるものである。隨つて凝結時間が遅延するのは理の當然である。此點に就ては此以上説明を加へる必要はない様に思ふ。

次に凝結の化學的考察に關して 内田理學士の御教示を受けた事は著者の感謝する處である。元來著者は化學には暗ひが故に、かくの如き重大問題を解いて見たいと思はない。隨つて著者の書いた化學的説明は只概念的にセメントに關する土木工學方面の文獻より得たもので凝結の支配條件を説明するため行掛り上引合ひに出ただけでそれが間違つて居るとか、又は漠然たる事であつて、著者として無責任な事とすれば喜んで取消すであらふ。又筆者は Cement clinker 云々と云はるゝが化學知識の乏しい著者は今更化學的研究をしようとは思はない。第一時間がない。

次に實驗は極めて特別な條件の下にて行ひ、而も僅かで之を無理に式で表してある云々と言はるゝが何も此の様な問題を一般的に取扱ひ態々複雑にする必要はない。従つてその場合最も然るべきと思はるゝ結果のみを得れば無駄に多くの實驗をなす必要は更にない。要は實驗は眞理への一致性を見出すことによつて目的を達する。最も眞實と思はるゝ實驗を基とし之を數學的に式にて表せばその實驗の範圍内では適用し得る。水を加へぬとも凝結する等言ふ事は素人でも考へない。實驗公式は斯様な性質のものでない事は著者が説明する迄もない

事である。0°Cの時セメントが凝結することが悪い様に言はるゝが凝結するから仕方がない。水は零度に於て凍り得るがセメント・ペーストになればそれが出す所の熱のために氷結することはなく立派に凝結する。勿論零下數度かになれば氷結する。氷結するものに凝結に関する實驗公式を適用する事の出来ないのは明かな事である。

又セメント・ペーストが捏混後8時間目に70°C、16時間目に85°Cになる事は吉田徳次郎博士の Studies on Cooling of Fresh Concrete in Freezing Weather (Bulletin No. 123, Univ. of Illinois, Eng. Experiment Station, 1921. P. 23~25), 其他 Johnson's Materials of Construction 等の手近な本にも記載してある。勿論米國での實驗であるが我國のセメントが米國のそれとそんなに異なるものとも思はれぬので之に従つた。勿論之は標準状態に近い時で又熱量が失せない様にした場合の事で水量が多かつたり又はセメント試験の場合の様に空中に只置いただけでは熱量が失せるので温度は昇らないのは無理もない話である。従つてアルミナス・セメント混凝土の場合の様に零下の氣温の時は自由に仕事は出来ない。アルミナス・セメントはポルトランド・セメントに比しまだまだ發熱する。筆者が本邦全體のセメントを調べたが云々と言はるゝがそれは條件が異なるものと思はる。

次に捏混方法に就て云々されたが凡て實驗は條件を一定する事が必要である。故に著者は大體に於て標準状態をもとゝして出来上りペーストが均等性を得る様本文に於て述べたる如き標準に従つたまでである。吉田徳次郎博士も如上の標準に従つて居らるゝ。之に就て筆者は意味が解らぬと言はるゝが著者はそれが解らない。

以上で大抵お尋ねに對して御答した心算である。拙論に對して斯の如き討議を得ました事は著者の幸甚とする所であるが不幸にして筆者との一致點を見出し得ざる點あるを遺憾に思ふ。勿論著者の主張にして誤あらば喜んで取消し不明を全會員に謝する覺悟である。

終に臨み京都帝國大學工學部紀要第四卷第五號(昭和二年二月)に平野正雄博士の Effects of Temperature and Humidity on the Properties of Cement and Mixtures の Chapter 3. に温度と濕度がセメントの凝結に及ぼす影響に就て論じてあることによりても著者の拙論も内田理學士が言はるゝが如く徒勞のことではないことを主張して筆を擱く。 (完)