

塩酸濃度と加熱時間の不確定性のために、溶解度に差異が起るものと考えられ、酸化マグネシウムは操作上の僅かの相違によりてもその分析値に差異の起り易い傾向があり、分析法についての検討を必要とする。酸化ナトリウム、酸化カリウムは化学分析中にも最も困難なるものにして常に熟練を要求せられるものである。なおセメント中の含有量は微量であるため、かかる結果を示したことは当然と思われる。

規格試験の各項目の信用度は頻度数の測定数に対する%即ち確率を示す図-3及び4により

比較できるのであつて、物理試験においては粉末度、フロー値圧縮1週、4週材齢強度、凝結試験、化学分析においてはシリカ、酸化第二鉄酸化カリウム分析などにて、化学成分総合値並に水硬性の数量的表現においては水硬率及び珪酸率が確率がよくない。この観点より試験操作の熟練が望ましいことになる。図示の如く各項目の平均値及び標準偏差位置の確率は略比例して確率の正常分布の妥当が認められる。

## 中硬練りコンクリートの施工軟度 に関する一考察

大 濱 文 彦

### 1. 概 説

近年コンクリートの配合設計が合理化され、A. E. A. (空気連行劑)、ボゾラン等の混用によつて、比較的硬練りのコンクリートにても、良好な施工軟度が得られるようになって来た。

従来、施工軟度 (Workability) は主として、コンシステンシーに重きをおいた、スランプテストが廣く行われている。又、落下テスト、Kelly の Ball Test 等の考案もなされている。しかし、これらのTestは何れも、若干の経験を要し、しかも、その得た結果と施工との結びつきが明確でないうらみが存する。

元来、コンクリートのウオーカビリティーは、各種の因子に左右されるべきもので、その判断の基準ともなるべきものは、次の通りである。

- (a) 混合の難易
- (b) 運搬の難易
- (c) 移動の難易
- (d) 締固めの難易
- (e) 分離傾向の大小

しかし、混合の難易は打込速度と水和熱による発熱とを考慮するとき、一般にさ程短時間で完全混合を要求されるべきではないであら

う。又、近年工事が機械化され、将来、更にその傾向が増大すれば、以上の基準も変化すべき事は論をまたない所である。

現に、米国では、運搬移動をその基準とすることなく、使用せんとする配合のコンクリートのウオーカビリティーに応じて、運搬移動設備を整備すべきであることを、Bureau of Reclamation で指示している程である。

我国の現況では、それをそのまま望むことは無理であるとしても、将来、結局は、コンクリートの施工軟度 (ウオーカビリティー) に関しては、混合の難易、締固め及び分離傾向の大小を問題とすべきであることに帰着するであろう。

そのうち、著者は、前述の如く、混合の難易は別に観点よりこれを除外し得ると考えて、後の二者を基準として、コンクリートの施工軟度を選定する一試法について実験的研究を行つた。

著者の方法は、後述の如く、締固め完了に要する仕事量を求めるもので、これを延長すれば、分離を開始するにいたるまでの仕事量をも求め得るものであつて、その結果より、施工に必要な労力をも推定し得るものである。

尚、近年開設し始められた、Mixing Plantにより、コンクリートが供給せられる場合、取却し後凝結開始までに要する時間も、施工軟度上の一問題たるであろう。これに対しても、著者の方法は応用し得ると考えられるものである。

### 2. 本研究の原理

混合直後のコンクリートを取却し、それを締固めれば、コンクリートの成分たる、砂、砂利及びセメントペーストは、その落着くべき所に落着き、特に、セメントペーストは均質化してゆくと考えられる。

この均質化の進行状況の Indicator として、著者は、セメント電流に着目した。

即ち、新しいコンクリートが、金属板に接触するとき生ずる電位差により流れる電流であつて、最高 100~200mv 程度の電圧である。

一極を完全に締固めたコンクリートに接せしめ、他極をバラ積みのコンクリートに接せしめ、これを締固めてゆけば、両極の電位差は一定に近づき、完全に締固められたとき、一定値となる。又分離を開始すれば、その差が再び変化し始めるであろう。それに要する仕事量を算定し、施工軟度の基準とするものである。

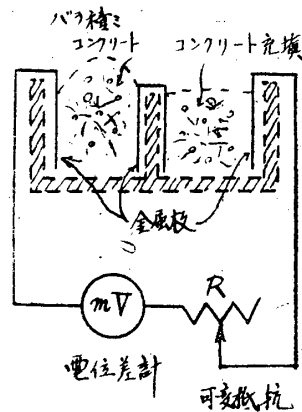
凝結の進行につれて、この電圧は変化するので、以上の測定はなるべく短時間内にこれを行う必要があるが、一般にこの測定に必要な時間内に、凝結の進行をみる事は稀である。

尚、この凝結の進行をこの時間的变化が示すことにより、従来、測定方法のなかつた、コンクリート及び、モルタルの凝結をも測定可能にするものである。

これは、両極を平行にして、共に鉛直より約 15° 前後傾け、両極に接するコンクリート水分を若干差あらしめておけば、その時間的経過による、両極の電位の変化に、若干のずれを生じ、瞬間的に電位差零となる時に凝結の

開始を示すと考えられる所によるものである。

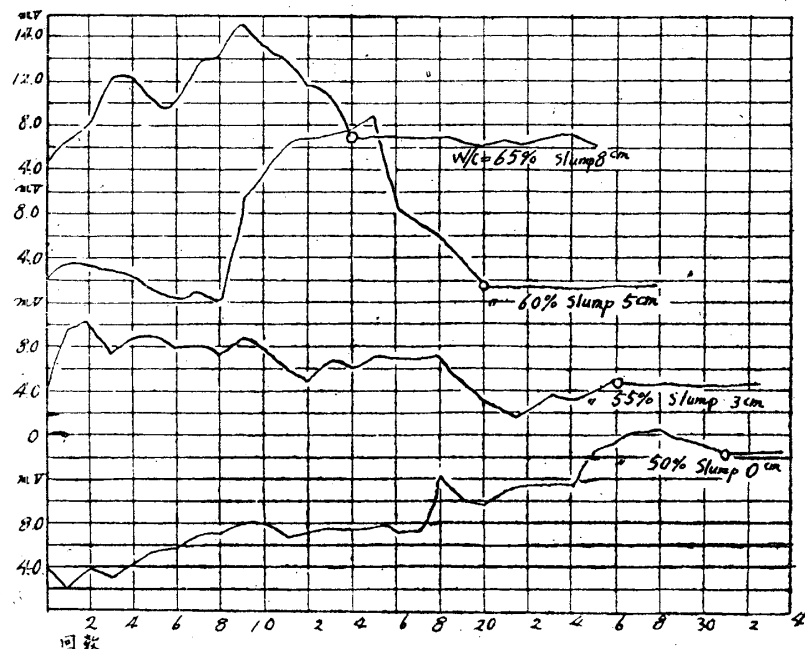
### 3. 締固め仕事量



容器体積は各、  
断面 10 x 10 x 長 10 cm

第 1 図

第 1 図の如き、金属板で覆つた仕切り板つきのコンクリート容器に、一方に完全に充填したコンクリートを入れ、他方にバラコンクリートを入れ、後者を、モルタル用つき棒 (JIS 規格供試体成型用のもの) にてつき固め、その際、容器及コンクリート重量に 28kg を加えた分銅を附した秤りの上にのせて、台が、バランスを示すまで、静圧を加えて填充した。一般に貫入量は大体後程少くなるが、平均して 4 cm である。そのとき電流の変化の代表的曲線は第 2 図



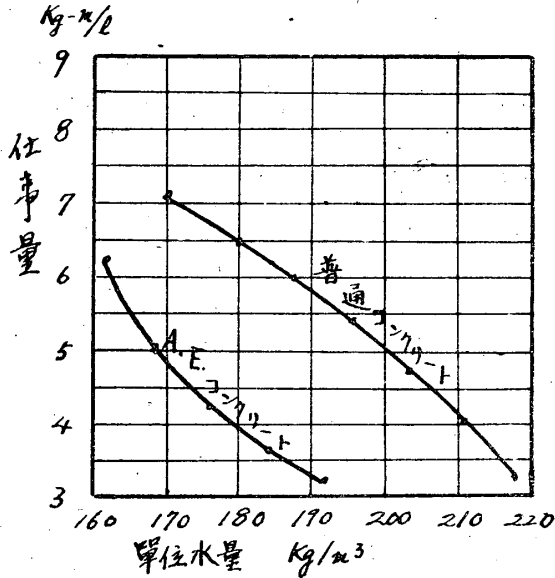
第 2 図

に示す通りである。

使用コンクリート配合、1:2.42:2.90 (重量) 水量は図中の如く変化せしめ、さらに A.E.A.

として、ヴァインゾール使用、いづれも、セメント重量に対して、0.02%を混入した。空気量3~7%である。

単位水量と、締固め仕事量とを対応せしめたも



第3図

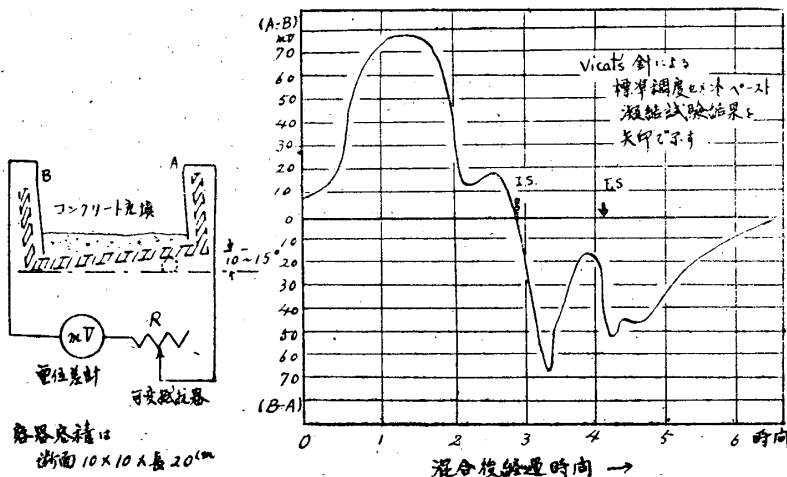
のが、第3図である。

これによれば、A.E.コンクリートは著るしく施工軟度が良好である。又、A.E.コンクリートは普通コンクリートに比し、スランプを大ならしめ、結局同一スランプのものは締固め仕事量に大差を認め難い。

唯、フローをA.E.剤は、普通コンクリートより小ならしめる。

この表中の仕事量はコンクリート1立に対する値であるので、これより一定量のマスコンクリートにおける締固め仕事量を算出することができる。

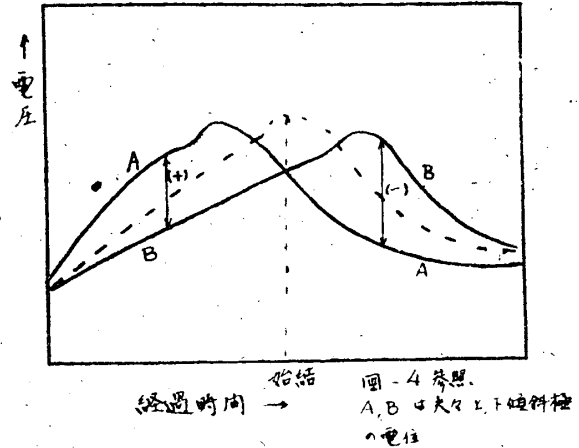
4. 凝結測定



第4図

装置は第4図に示す通りである。

標準稠度のセメントペーストに対する、ビーカーツニニードルによる試験の始結は、矢印で示す通りである。始結後、電位差の附号を変す



第5図

ることは第5図により明らかであろう。

以上の電圧変化は、セメント溶液中のゾルがゲル化して、イオンの輸率が著るしく減ずるによるものであろう。

5. 結語

以上のべた、簡単な実験的考察は、更に今後の研究により、明確な結論を得ることが期し得ると考えられるものである。この方法はコンクリートの物理的性質と化学的変化とを関係づけるもので、従来、機械的テストにより判定せられていた、施工軟度及び全く測定方法のなかつた、コンクリートの凝結の一測定法を提示するものである。

少くとも、これらの実験結果により、コンクリートの施工軟度は、必要締固め量として表わ

され、施工上、重要且つ有効な数的資料として役立たせ得る方法が可能であると考えられることができるであろう。

本稿は、第7回土木学会、年次学術講演会（於大阪市）における、講演を要約したものである。