

콘크리트混合材料에對하여

国立工業研究所

李 九 鍾

< 内 容 >

- | | |
|-------------|------------------------------|
| 1. 凝結硬化促進劑 | 7. AE劑(Air Entraining Agent) |
| 2. 耐久性增進劑 | 8. 防凍劑 |
| 3. 耐火性增進混合材 | 9. 耐酸混合材 |
| 4. 防水劑 | 10. 作業性(Workability)增進劑 |
| 5. 着色劑 | 11. 発泡劑 |
| 6. 収縮防止材 | |

시멘트의 生産量이 增加되고 또한 그의 需賚가 漸次 增大하여 감에 따라 그의 用途도 広範圍하게 擴大되어가고 있다. 포틀랜드시멘트는 1824年 英國의 J. Aspdin 에 依하여 發明된 以來 그의 製法과 品質에 있어서 많은 研究와 改良이 있었으며 現今에 와서는 全시멘트生産量의 大部分을 차지하게 되었으나 用途에 따라 아직 얼마간의 欠點을 가지고 있는 것이다. 그리하여 그의 欠點을 改善하기 爲하여 種々の 添加劑가 使用되며 이를 우리는 시멘트混合材料(Admixture)라 한다. A.S.T.M에서는 시멘트混合材料를 다음과 같이 定義하고 있다. 卽 포틀랜드시멘트 骨材以外的 物質로서 콘크리트의 成分으로서 使用되며 콘크리트의 混合時 또는 그前에 添加되는 것이다. 이와같이 시멘트混合材料는 一般的으로 콘크리트나 몰탈混合時 添加되나 때로는 시멘트에 미리 混合하여 使用할때도 있다. 시멘트混合材料는 그 目的에 따라 種類가 많으며 시멘트에 對한 混合量의 大小에 따라 混合材 또는 混合劑라

불리하다. 시멘트혼합재료로서 공통된性質은 콘크리트의性質 = 改良함과 동시에 시멘트本來의性質을 必要以上으로 害치지않을것과 價格이 비싸지 않을것 등이다. 많은 混合材料는 한가지以上の性質에 影響을 주며 어느한性質은 改善시키나 다른性質은 얼마간 減低되기도 있다. 시멘트혼합재료의 主要效果를 들면 다음과 같다.

1. Workability의 改善
2. 凝結硬化의 促進
3. 水和熱의 減少
4. 長期強度의 增進
5. 耐久性의 增進
6. 化學的侵蝕에 對한 抵抗性의 增加
7. 凍害防止
8. 防水性向上
9. 着色
10. 多孔質輕量化
11. 알칼리骨材反應의 調節

콘크리트나 몰탈에 混合材料의 使用은 때로 콘크리트의 價格을 減少시키기도 하고 增加시키기도 한다. 아래 主要한 混合材料를 들면 다음과 같은 것이 있다.

一、凝結硬化促進劑

凝結硬化促進劑는 시멘트콘크리트 및 몰탈의 初期強度의 增進 凝結時間의 短縮 및 이들 두가지 目的을 다 얻기 위하여 使用된다. 시멘트콘크리트에 있어서 初期強度의 增進은 다음과 같은 利益을 가져온다. 即

첫째 콘크리트형체의 早期除去可能

둘째 所定期間の 養生時間短縮

셋째 低溫에 있어서 強度發生의 部分的 또는 完全한 復旧

시멘트의 凝結 硬化作用은 塩類의 添加에 依하여 促進 또는 遲緩된다. 一般的으로 시멘트콘크리트의 凝結 硬化를 促進시키는 化學藥品으로는 可溶性塩化合物 炭酸塩 珪酸塩 弗化珪酸塩 水酸化合物과 Triethanol Amine 과 같은 有機物이 있다. 凝結을 促進하는것中에 가장 一般的인것은 塩化칼슘이며 其他 炭酸나트륨 明礬 塩化第二鉄 등이 있다. 硬化를 促進하는 것으로는 塩化칼슘 塩化第二鉄 黃酸나트륨 등이 있다. 珪弗化나트륨 水酸化나트륨 明礬 炭酸나트륨 珪酸소다 등은 凝結은 促進시키나 硬化는 妨害한다. 이와같이 凝結을 促進하는것이 반드시 硬化를 促進한다고는 말할 수 없다. 또 위와같이 化學藥品을 使用하는方法以外에 알미나시멘트(Calcium Alminate Cement)에 5~20%의 포틀랜드시멘트를 加함으로서 凝結時間이 短縮된다는것이 報告되고 있다. 이때 포틀랜드 시멘트代身 石灰를 添加하여도 凝結時間이 短縮된다고 한다. 그러나 이것이 混合된 시멘트의 1日 또는 그 以上の 材齡에 있어서의 壓縮 強度는 그들을 各各 單胚로 하였을때에 比하여 實際적으로 低下되며 乾燥收縮과 水中에 있어서의 膨脹性이 增加되고 耐久性도 影響을 받는다. 또한 凝結硬化를 促進하는 다른方法으로 시멘트콘크리트에 完全히 水和한 시멘트 微粉을 添加하는 方法이 報告되고 있다. 卽 시멘트콘크리트에 시멘트重量의 2%에 相當하는 完全히 水和하고 微粉으로 粉碎된 시멘트水和物을 "Seeding" 함으로서 材齡 90日에 있어서 20~25%의 強度增加와 乾燥收縮의 減少가 塩化칼슘 2% 使用時의 効果와 맞먹었다는 것이 報告되고 있다.

上記한 藥品中 어떤것은 시멘트물할에 急結性を 附与하여 漏水의 密閉와 其他 特殊한 目的을 爲하여 使用된다. 이들藥品은 溶液 또는 粉末狀態로 Cement에 混合 使用한다. 이들 藥品中 實際로 흔히 使用되고 있는 凝結 硬化促進劑는 塩化칼슘이다.

塩化칼슘은 塊狀 粒狀 液狀의것이 있다. 塊狀 또는 粒狀의것은 無水物이거나 結晶水($\text{CaO} \cdot 2\text{H}_2\text{O}$)를 갖고 있으며 固形物은 72~78%의 CaO 를 包含하고 있다. 塩化칼슘은 시멘트에 對하여 加하여야할 量을 計算하고 適當한 濃度의 溶液으로 만들어 시멘트콘크리트 및 물할의 混合水로 하여 添加하게 된다. 塩化칼슘은 凝結 硬化를 促進하여 型枠의 早期除去와 特別히 寒中工事に 있어서 그의 發熱性を 利用하는 것으로 잘 알려져있다. 塩化칼슘이 시멘트의 凝結을 促進하게되는 原因은 시멘트의 水和를 促進시키기 때문이며 同時に 水和熱의 發生이 促進된다. 塩化칼슘의 効果는 純度 混合量 시멘트의 種類 水시멘트比 溫度에 依하여 相違하기 때문에 適當한 混合量은 그때 그때 試驗에 依하여 定하는것이 좋다. 드물게는 3% 普通 最大 2% 以下이다. 低溫 特別히 0°C 에 가까워지면 效果가 急히 떨어지며 4%를 混入하면 瞬結現象을 이트켜 強度가 減少되며 9%를 加하면 시멘트가 凝結을 始作하기前에 膨脹을 이트키게 된다. 寒中콘크리트用에는 普通 1%를 使用한다. 塩化칼슘의 添加에 依하여 이와같이 凝結 硬化는 促進되나 그와 同時に Efflorescence가 일어나기 쉽고 濕潤에依한 膨脹 乾燥에 依한 收縮은 어느것이나 增加되며 알카리骨材反應을 促進시키고 黃酸鹽에 對한 抵抗性を 減少시킨다. 早期에 있어서 콘크리트의 凍結融解에 對한 抵抗性이 增加되나 長期에 있어서는 次次 弱해지며 電氣伝導度を 增加시켜 直流을 使用하면 鉄筋의 녹이 빨리 슬게 한다는等 여러가지 副作用을 이트키기때문에 注意가 必要하다.

二、耐久性增進劑

콘크리트의 耐久性은 여러가지 物理的 化學的作用에 依한 腐蝕 및 破壞程度에 依하여 決定된다. 이러한 作用이 일어나는 原因으로서는 氣象作用에 依한 乾濕 寒暑 凍結融解作用外에 水 海水 鹽水, 알칼리骨材反應 侵蝕等이다. 一般的으로 시멘트는 水和時 多量의 水酸化石灰를 遊離한다. 이 遊離된 水酸化石灰는 콘크리트 構造物의 耐久性에 影響을 주게된다. 即 海水, 鹽類溶液 또는 酸等의 水溶液에 依하여 侵害되기 쉽고 Efflorescence도 이것이 原因으로 생긴다. 따라서 시멘트成分으로서 SiO_2 成分이 많고 CaO 成分이 적을 수록 安定하다고 할 수 있다.

이를 氣象條件과 水溶液에 耐久的인 콘크리트를 만들려면 될수록 單位水量을 적게하고 充分한 養生 適當한 空氣量을 갖게하는 方法以外 水密性を 높이고 適當한 防水施工等を 하여야 한다. 成分上으로 볼때 CaO , Al_2O_3 가 적고 SiO_2 가 많은 Cement일수록 海水에 對한 抵抗性이 크다한다. 따라서 Silica Cement나 Slag Cement가 보통포틀랜드시멘트보다 優秀하다. 또한 알미나시멘트는 보통포틀랜드시멘트系보다 海水에 對하여 耐久性이 크다한다. 시멘트콘크리트의 耐久性을 增加시키는 한方法으로 珪酸白土 火山灰 凝灰岩風化土 후라이애쉬等 天然 人工 포조란(Pozzolan)을 混合하는 方法이 있다. 이와같이 콘크리트의 耐久性을 向上시키기 爲하여 混合되는 시리카質混合材를 耐久性增進材라 한다. 포조란이란 天然 人工 시리카質混合材를 指稱하며 特別히 常溫에서 물의 存在下에 水酸化石灰와 化合하여 安定한 不溶性化合物을 만드는데 必要한 可溶性成分(特別히 可溶性珪酸)을 많이 含有하고 있는 Pozzolan을 意味한다. 시리카質混合材를 포조란이라고 부르게된 原因은 Italy의

Pozzuoli 附近에서 産出되는 火山灰가 이런 種類의 混合材로서 가장 먼저 使用된데 由來한다. 天然産시리카混合材로서 各種火山灰, 火山岩의 分解風化物 珪藻土, 玄武岩이나 安山岩의 風化土 粘土質頁岩 花崗岩의 風化物 등이 있으며 人工포조란으로서 는 주로 火力發電所에서 微粉炭을 燃燒時 副産되는 Fly ash와 石炭灰 등이 있다. 그러나 實際로 이가운데 限定된 性質의것만이 使用되고 있다.

三、耐火性增進混合材

시멘트콘크리트가 高溫度로 加熱되었을때. 이는 影響을 輕減시키기 爲하여 混合되는 混合材를 말한다. 一般적으로 시멘트콘크리트는 100°C까지는 膨脹되며 溫度가 그以上으로 올라감에 따라 漸次 吸着水 및 結合水를 잃어버리게되며 750°C前後가 되면 結合水가 完全히 없어져 分解되어 龜裂崩壞하게 된다. 그래서 耐火性を 높이기 爲하여 주로 耐火성이 큰 骨材가 使用된다. 火山岩中에서는 安山岩과 같은 微結晶構造 또는 無晶質의 塩基性岩石이 이에 適合하다. 其他 緻密한 石灰岩이나 製鐵高爐鉍滓 및 耐火煉瓦層은 좋은 耐火材이다. 그러나 이와같은 耐火骨材를 使用한 콘크리트라도 900°C以上에서 長時間있으면 거의 耐火性を 잃어버리며 600°C를 넘으면 그 強度가 減少하기 始作한다.

四、防水劑

시멘트콘크리트의 防水란 水圧下에서의 透水性 및 吸水性의 改善을 意味한다. 一般적으로 콘크리트가 多孔質化되어 外部로부터의 透水 및 吸水에 弱하게되는 理由로는 骨材相互間 및 시멘트패이스트와의 사이에 不均密한 充塡, 作業性を 向上시키기 爲한 過剩水使

用에 따른 密度의 低下 및 過剩水乾燥에 따른 微小空隙의 生成 등을 들 수 있다. 이와같이 多孔質化된 콘크리트에 外部에서 물이 接觸하면 吸水 및 透水가 되며 内部 및 裏面に 水分이 到達하게 된다. 이것에 水圧이 걸리면 이 現象은 더욱 甚하게 된다. 이와같이 콘크리트에 吸水性 및 透水性을 減少시키기 爲하여 添加되는것을 防水劑라 한다. 몰탈 및 콘크리트에 있어서 充分한 注意下에 그것이 施工되고 充分한 두께를 가질 境遇 一般的으로 吸水 透水是 無視될때가 많다. 現在의 防水劑는 어느程度의 防水效果를 올릴수 있다고 하여도 몰탈 및 콘크리트의 性質을 害칠때가 있다. 따라서 몰탈 및 콘크리트에 對한 防水劑는 어디까지나 補助的인 意味로 使用되어야하며 施工上의 本質을 無視하여서는 안될줄로 안다. 現在 使用되고 있는 防水劑는 그 種類가 大端히 많으며 文獻上에 調査된 一般的인 性質에 對하여 이를 化學組成別로 分類하여보면 다음과 같다.

1. 鹽化칼슘을 主成分으로 하는것

凝結 硬化 大體로 빠르게하며 強度높고 透水性 低下시키나 吸水性은 增加시킨다. 또 耐凍性은 不良한것이 많다.

2. 珪酸소다를 主成分으로 하는것

一般的으로 凝結은 促進시키는것과 遲緩시키는 것이 있다. 強度는 低下시키며 透水性 吸水性은 低下시키는 것이 많다. 珪酸소다는 水溶性의 珪酸鹽이며 同時에 Colloid 狀의 珪酸을 含有하고 있는것이 보통이다. 여기서 는 이를 珪酸과 시멘트의 水和에 依하여 얻어지는 遊離石灰가 化合하여 얻어지는 不溶性의 珪酸石灰를 空隙에 充填시켜 緻密한 組織을 얻어 防水效果를 얻으려는데 있다.

3. 脂肪酸의 金屬鹽을 主成分으로 하는것

凝結을 促進시키는것과 遲緩시키는 것이 있다. 強度는 一般적으로 低下시키는것이 많다. 透水性 吸水性은 低下시키는 것도 있으나 大体로 나쁜것이 많다. 脂肪酸비누는 시멘트水和時 生成되는 遊離石灰와 化合하여 不溶性의 Calcium Soap가 되며 그의 充塡效果와 더불어 撥水性을 防水에 利用한 것이다.

4. 無機質粉末로 된것

시멘트콘크리트의 微小間隙의 充塡에 依한 組織의 緻密化와 粉末이 가지고 있는 可溶成分과 시멘트의 水和時 遊離되는 石灰의 作用에 依한 Calcium Silicate의 生成으로 더욱 組織을 緻密化시켜 防水性を 얻으려는 것이다. 이러한 意味에서 防水劑로 取扱되고 있지 않지만 珪砂, 후라이에쉬 Slag 등을 들 수 있다. 이런 種類의 混合材는 凝結을 遲緩시키는 것이 보통이다. 強度는 좋게하나 透水性은 低下시키고 吸水性은 增加시킨다.

5. 아스팔트 에말존

아스팔트 에말존에서 分離된 微小한 아스팔트의 微細空隙充塡效果와 그의 撥水性에 依하여 防水性を 얻으려는 것이다. 시멘트의 水和를 妨害하기 때문에 強度는 一般적으로 低下시킨다. 透水性은 低下시키는것도 있으며 吸水性은 大개 低下시킨다.

6. 파라핀 에말존

에말존에서 分離된 파라핀의 微粒子的 充塡效果와 그의 撥水性을 利用한것이다. 파라핀의 撥水性은 아스팔트보다 크므로 吸水防止性이 크다. 시멘트의 水和를 妨害하여 一般적으로 強度를 低下시킨다.

7. 비닐에말존

에말존에서 分離된 비닐重合체의 充塡作用을 利用한 것이다. 一般的으로 強度를 低下시키며 때로 透水性 吸水性 모두 低下시키는것도 있다.

五、着色劑

시멘트를 建造物의 内外裝에 使用할때 때로 여러가지色이 要求될 때가 많다. 一般的으로 시멘트콘크리트 및 몰탈을 着色시키는대는 다음方法이 있다.

가. 시멘트에 着色劑인 顔料를 混合하는 方法

나. 몰탈 및 콘크리트에 着色된 骨材를 使用하는 方法

다. 몰탈 및 콘크리트硬化後 藥品으로 處理하여 表面에 着色物質을 沈澱시키는 方法

라. 몰탈 및 콘크리트의 表面에 塗料를 塗裝하는 方法等이 있다. 上記方法中 흔히 使用되는 方法은 白色시멘트에 着色劑를 混合하는 方法이다. 시멘트에 使用되는 顔料는 一般顔料로서 必要한 性質外에 特히 다음과 같은 性質이 必要하다.

첫째 시멘트에 混合해서 시멘트의 性質 卽 凝結 硬化 安定性 強度等을 顯著하게 害치지 않을것.

둘째 시멘트水和時 遊離되는 石灰에 對하여 安定할것.

셋째 日光 비等の 直接的인 暴露에 對하여 耐久의일것 等이다.

보통 시멘트에 使用되는 顔料는 大部分 無機質로서 물에 不溶性이다. 天然的으로 産出되는것도 있으나 大部分 人工的으로 裝置된다.

白色顔料

白色시멘트와 白色骨材를 使用하면 일단 白色物을 얻을수 있다. 그러나 더욱 白色度를 올리기 爲하여 使用되는 顔料이다. 주로 티탄白(化学成分 TiO_2) 亜鉛白(化学成分 ZnO) 안티몬白(化学成分 Sb_2O_3) 등이 使用된다. 리도폰(化学成分 $ZnS + BaSO_4$)은 시멘트의 硬化를 害치며 日光에 쬐이면 灰色化된다.

黑色顔料

다음과 같은것이 있다. Carbon black(天然 Gas, Acetylene, 石油 등의 不完全燃焼에 依하여 얻어지는 無定形 또는 結晶形炭素의 微粒子) 鉄黑(化学成分 四三酸化鉄) 망강黑(化学成分 MnO_2)

赤色顔料

酸化第二鉄(化学成分 Fe_2O_3)

黄色顔料

黄土(化学成分 酸化鉄 水酸化鉄) 가도미움黃(主要成分 가도미움) 바리움黃(主要成分 크롬酸바리움)

綠色顔料

크롬綠(主要成分 酸化크롬); 耐알카리성이 強하고 日光 空氣中에서 大端히 安定하다. 코발트綠(主要成分 酸化코발트 酸化亜鉛); 耐光性 耐알카리性大

青色顔料

群青(主要成分 $Na_6 Al_6 Si_6 O_{24} Na S_x$); 알카리 硫化水素에 對하여 安定하나 酸에는 아주 弱하다.

褐色顔料

Amber(主要成分 酸化鉄 酸化망강)

紫色顔料

망강紫(主要成分 磷酸망강) - 알카리에는 그리 強하지 않다. 마루스紫(主要成分 酸化鉄) 코발트紫(主要成分 磷酸코발트)

六. 收縮防止材

콘크리트의 收縮은 주로 시멘트패이스트의 收縮에 依하여 일어나게 된다. 따라서 乾燥收縮을 없이기 爲하여 作業이 可能한 範圍內에서 混合水량을 줄이거나 膨脹材를 添加하여 乾燥收縮을 相殺하여 龜裂을 防止하는 方法이 쓰인다. 膨脹材는 콘크리트의 水和 期間中 그自身이 膨脹하거나 콘크리트中의 다른 成分과 作用하여 콘크리트를 膨脹시키게 된다. 膨脹程度는 나중에 일어나는 乾燥收縮의 크기와 같거나 얼마간 커야한다. 實際로 이를 應用하는 데 있어서 膨脹의 程度와 膨脹이 일어나는 時期는 大端히 重要하기 때문에 滿足스런 結果를 얻기 爲하여 適當히 調節할수 있어야 한다. 拘束되고 있지 않는 콘크리트에 있어서 膨脹現象은 膨脹力에 依하여 發生하는 伸張力에 充分히 抵抗할수 있는 引張強度가 얻어지기 前에 일어나서는 안된다. 時期에 맞고 適當한 크기의 膨脹은 龜裂의 미봉 콘크리트龜裂의 補修 乾燥收縮이 없는 콘크리트의 施工 콘크리트에 의 自体壓縮應力의 生成 Prestressed Concrete의 製造等에 適用된다. 아래 現在 알려져 있는 몇種類의 膨脹材를 들면 다음과 같다.

(1) 微粉 碎된 鐵과 鉄의 酸化를 促進시켜주는 化學藥品으로 이루어지는 一組의 콘크리트收縮防止劑로서 膨脹現象은 鉄이 酸化됨에 따라 일어나는 體積의 增加에 依하여 일어나는 現象으로서 空氣와 濕氣가 鐵粉에 接觸될 때 일어난다. 酸化促進劑의 調節에 따라 酸化程度와 膨脹량을 調節할수 있다. 이때 凝結硬化促進劑는 使用할수 없다. 물탈 및 콘크리트가 다시 젖으면 일단 멎었던 膨脹現象이 다시 繼續하게 되며 이를 防止하기 爲하여 시멘트 물比의 低下 充分한 養生 및 緻密한 물탈 및 콘크리트의 製造가 必要하

다.

(2) 포틀랜드시멘트에 Sulfo aluminous Cement의 混合
Sulfo aluminous clinker는 仏에서 製造된 것으로 石膏 banaito
石灰石을 混合 燒成하여 製造된다. 이렇게 製造된 膨脹材를 시멘
트 重量에 對하여 9~25%程度 混合하며 여기다 微粉碎된 Slag
를 上記 兩材料의 合計에 對하여 1.5~20% 添加한다. 이렇게
製造되는 膨脹시멘트로서 가장 代表的인 것은 仏의 Cement expan-
sive이다. Cement expansive는 포틀랜드시멘트크링카 65~70
Slag 10~20, Calcium aluminate clinker (膨脹材) 10~25%
를 配合한 것이다. 膨脹이 일어나는 時期는 Slag의 量과 Slag
및 Sulfo aluminous cement의 粒度를 變化시키므로서 調節된다고
한다. 膨脹의 停止는 養生에 必設한 물의 供給을 抑制함으로써 可
能하다고 한다. Slag는 過剩의 Calcium Sulfate와 結合된다
고 하며 膨脹現象은 Calcium Sulfo aluminate 水和物의 生成에 依
한다고 생각되고 있다.

(3) Russian self-stressing cement

포틀랜드시멘트石膏푸라스타 Aluminous cement로 形成된다. 膨
脹은 養生方法의 調節에 依한다고 한다.

(4) 無水 Sulfo aluminate

最近 美國에서 開發한 것으로 포틀랜드시멘트에 混合使用된다.
이 無水 Sulfo aluminate의 効果는 使用된 시멘트 시멘트물比
養生條件에 影響된다고 한다.

七. A E劑 (Air Entraining Agent)

콘크리트內에 直徑 0.25 ~ 0.025mm 程度의 獨立된 氣泡를 生成

시켜 그의 性質을 改善하기 爲하여 添加되는 混合劑를 말한다.

化學的으로는 陰ion界面活性劑에 屬하는 것으로 그 代表的인 것이 Vinsol resin 이다.

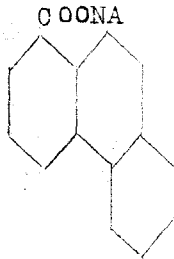
이 때 生成되는 氣泡는 普通 콘크리트 混練時에 混入되는 Entrapped Air (直徑 0.2~2.5mm)와 區別된다. A·E Agent 를 콘크리트에 添加하게 되는 利點中 重要한것을 들면 다음과 같다.

- (가) 凍結融解에 對한 耐久性이 增大된다.
- (나) 水密性이 增大된다.
- (다) Workability 가 좋아진다.
- (라) 單位水量 및 單位시멘트 重量을 減少시킨다.
- (미) 콘크리트硬化에 따른 發熱을 減少시키고 體積變化를 적게 한다.

現在 製造되고 있는 A·E 劑는 많으나 그 代表的인 것의 性狀은 다음과 같다.

(가) Vinsol Resin

美國 Hercules powder Co 製品 松材에서 抽出한 Coal tar系 炭化水素를 處理하여 만든 褐色粉末 물에 잘 녹지 않기 때문에 苛性소다에 溶解하여 使用한다. 化學構造式은 다음과 같다.



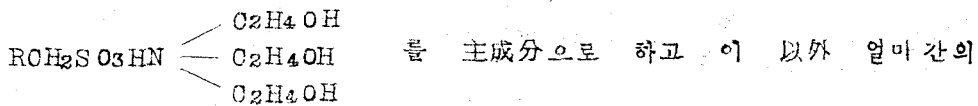
(나) Vinsol NVX

Vinsol 을 溶解하기가 煩雜함으로 22°c 의 溫水로 溶解되게 粉

末로 만든 것이다.

(다) Darex

美国의 Dewey and Almy chem, Co. 의 製品 暗褐色의 濃厚溶液이다. Sulfon 酸 炭化水素의 Triethanol Amine 塩으로서



硬化促進劑 広散劑를 含有하고 있다.

(라) Protex

美国의 Autolene Lubricants Co. 製로서 Darex 와 비슷한 暗褐色이고 水溶性이다.

(마) Pozzolith

美国의 Master Builders Co. 製品 Calcium lignosulphonate 를 主成分으로 한 淡黄色粉末 水溶性이고 主成分外에 塩化칼슘을 少量含有하고 있기 때문에 增強性도 가지고 있다. Lignin 塩을 主成分으로 하는 界面活性劑는 一般的으로 시멘트 分散劑 (Dispersing Agent) 로도 使用된다.

八. 防 凍 劑

콘크리트에 있어서 凍結作用에 影響을 주는 것은 시멘트 물탈의 性質과 骨材의 材質이다. 一般的으로 粘土質 또는 多孔質 Chart 나 粘板岩을 含有하고 있는 자갈은 좋지 않다. 또 콘크리트中에 直径 0.005mm 以下の 小氣孔이 많이 存在하면 凍害抵抗을 減少시키는 原因이 된다고 말하고 있다. 또한 시멘트量 水量 空氣量 및 調合物的 粒子組成이 影響을 준다고 한다. 一般的으로 防凍劑 다음과 같은 作用으로 防凍效果를 올리려고 添加된다.

(가) 凝結 硬化를 促進하여 凍結이 되기 前에 어느 程度의 強度를 發現시킨다.

(나) 시멘트의 水和 發熱作用을 促進시킨다.

(다) 氷點降下를 시킨다.

이러한 目的을 爲하여 鹽化 칼슘 食鹽等이 使用되나 鐵筋을 녹슬게 하거나 強度의 低下 및 侵蝕의 原因이 됨으로 注意가 必要하다.

九. 耐酸 混合材

시멘트 콘크리트 硬化 體中에 含有되는 石炭化合物은 原來 酸에 低抗할수 없는 것으로 完全한 耐酸性은 우리가 期待할수 없다고 하는 것이 妥當하다. 콘크리트를 密實하게하여 Porosity를 改善하면 어느 程度의 耐酸性은 向上되기 때문에 種々 珪酸소다와 膠質狀의 珪酸이 添加되나 그리 좋은 結果를 가져오고 있지 못하다. 耐酸性을 向上시키기 爲하여 珪酸소다 長石粉末 Chamott 모래 trass 鉛丹等을 結合시켜 굳힌것은 耐酸性이 좋았다고 한다.

十. 作業性 (Workability) 增進劑

콘크리트에 微粉末을 混合하면 그 自体가 活性이 있던 隙間에 粒子間의 流動性을 改善시킨다. 其外 Workability를 改善하는 方法으로써 界面活性劑를 添加하는 方法과 分散劑를 添加하는 方法이 있다.

前者는 微細氣泡을 獨立化시킴에 依하며 後者는 液中에서의 固體의 分散性을 增加시킴에 依하여 作業性을 改善하는 것이다. 그러

나 微粉末을 混合하는 方法인 境遇는 混合량을 增加시켜 그 利點을 相殺할 境遇가 있으며 分散劑를 使用할 境遇 粒稠性を 減少시켜 混合成分의 分離現象을 일으킬 念慮가 있다. 無機化合物으로써 시멘트 重量의 2~3%의 珪藻土와 少量의 消石灰가 使用된다. 有機化合物로는 黃酸化된 脂肪酸알콜의 알카리鹽, 黃酸化된 炭化水素의 鹽類 및 脂肪酸鹽類 炭水化物鹽類 또는 Phenol 로 置換된 Ethylen oxide 重合物인 非이온性物質이 分散劑 空氣連行劑로써 Workability 의 改善에 使用된다.

十一. 發 泡 劑

輕量콘크리트를 製造하는 方法은 여러가지가 있으며 이를 特許上으로 分類해보면 다음과 같다.

(가) 溶解 또는 溶融하기 쉬운 物質의 混合에 依한 方法과 乾燥에 依하여 顯著하게 收縮하는 物質의 混合에 依한 方法

(나) 化學反應에 依하여 gas 를 發生시키는 方法 이 방법에는 金屬粉 藥品 電解法等이 있다.

(다) 壓力의 變化에 依한 方法

(라) 起泡劑의 混合에 依한 方法

(마) 미리만든 泡를 混合하는 方法

(바) 가볍게 充填시키거나 等粒骨材로서 輕量化시키는 方法

(사) 輕量骨材를 使用하는 方法

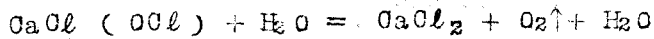
上記 諸方法中 (나) (라) (사) 方法이 흔히 實用化되고 있으며 輕量建築資材를 製造하는 데는 (나) 의 發泡劑를 使用하는 方法이 主로 쓰이고 있다. 發泡劑로서 必妥한 性質은 生成하는 氣泡가 적고 骨材中에 均一하게 分散되며 發泡速度가 適當할것 等이다. 發泡

劑는 다음의 3 種類로 分類할 수 있다.

첫째 두가지 物質로 이루어지며 Slurry 中에서 相互反應하여 gas 를 發生 氣泡를 生成시키는 것. 이 種類에 屬하는 것으로는 다음과 같은 組合이 있다.

(A) 過酸化水素와 次亜塩素酸칼슘

이들의 反應式은 다음과 같다.



이때 發生되는 酸素가 氣泡를 形成시킨다.

(B) 塩酸과 重炭酸나트륨

1889年 Hofman 氏의 特許에 依한 發泡方法으로 反應式은 다음과 같다.



이때 發生되는 炭酸 Gas가 氣泡를 形成한다.

둘째 單一物質으로써 Slurry 中의 물과 反應하여 Gas를 發生 氣泡를 形成시키는것 이 種類에 屬하는것中 가장 많이 使用되는 것이 Aluminium powder 이다. 이 以外 Magnesium, Zinc Barium Titanium等도 使用할수 있으나 高價이거나 使用方法이 困難하다는 故하여 實用化되고 있지 않다.

Aluminium 및 Copper 의 合金도 좋은 結果를 가져왔다고 報告되고 있다. 이 以外에 어느 程度 實用的인 方法으로써 Carbide 를 使用하는 方法이 있다. 여기서는 發生된 Acetylen gas를 氣泡形成에 利用한다.

셋째 單一物質로 이루어지며 Slurry 의 水和蒸熱에 依하여 gas 를 發生 氣泡를 生成시키는것 이方法은 거의 實用化되고 있지 못하며 酵母의 利用等에 依한 可能性이 考慮되고 있다.

十二. 凝結硬化遲緩劑 (Retarder)

포틀랜드시멘트의 急結을 防止하기 爲하여 石膏가 Clinker 粉碎時 添加된다. 그러나 그의 混合量은 어느 限度를 넘으면 시멘트가 不安定하여지거나 다른 副作用을 隨伴하기 때문에 어느 限度內에서 制限하고 있다. 熱帶地方에서 使用되는 시멘트나 Soil cement 工事時 때로 凝結硬化時間을 더 遲緩시킬 必要가 있을때가 있다. 또 tunnel 의 아취工事時나 繼續해서 콘크리트를 施工할때 앞서 打設한것과 다음의 打設되는것을 보다 잘 接合시키기 爲하여 때로 遲緩劑가 添加된다. 遲緩劑는 化學藥品으로 되어있으며 凝結時間은 正常的으로 增進시키나 水和作用을 遲緩시키는 作用을 한다. 一般的으로 알려져 있는 遲緩劑는 다음과 같은 것이 있다. 珪酸의 칼슘, 나트륨, 칼륨, 암모니움鹽, Hydroxy-Carboxylic 酸과 그의 鹽類 Carbohydrates.

原稿募集

內容：1. 시멘트工業에 關한 經濟 및 經營論文

2. 시멘트工業의 技術向上을 爲한 論文

枚數：50 枚內外

期間：每月 20 日限

備考：掲載分에 對하여는 所定の 原稿料를 支払함.

韓國洋灰工業協會 企劃調查部