

Plastic 遮水壁 工法

吳 炳 斗*

1. 概 要

지금으로 부터 30餘年前인 西紀 1950年 伊太利의 Impreasa Construzioni Opere Specializzate (通稱 I.C.O.S社)에서 Santa Maria Dam에서 砂礫으로 構成된 地層에 깊이 40m의 地下連續壁의 遮水壁을 造成하였고 Venabro강을 橫斷하는 透水性이 높은 冲積層에다 깊이 35m의 遮水壁인 地下連續壁을 施工하는데에 成功했다. 이것은 地下連續壁으로서 遮水壁을 施工한 始初가 된다.

I.C.O.S社(이코스社)에 따라 開發된 地下連續壁으로의 遮水壁工法은 그후 地下水의 흐름을 遮斷하는 用途에 그 利用이 그친 것이 아니고 垂直荷重과 水平荷重에서의 變型에 抵抗시킬 수가 있다는 것이 證明되어 必要한 強度와 形態를 갖도록 設計하는 것에 따라 遮水壁 以外の 分野에 應用되어 鐵筋콘크리트 地下連續壁에의 發展에 이르게 되었다.

海外各國에서는 遮水壁 Cut off Wall, 鐵筋콘크리트 地下連續壁을 Diaphragm Wall이라 불러 兩者를 區分하고 있으며 日本에서 遮水壁을 包含해서 地下連續壁이라 부르고 있다. 지금 여기에서는 遮水壁인 地下連續壁을 “遮水壁”으로 부르고 鐵筋콘크리트壁으로된 連續壁을 地下連續壁으로 부르기로 한다.

隣近 日本에서는 約 20年前(1959年) 中部電力이 建設했던 畑薙 Dam의 遮水壁工事に I.C.O.S工法이 導入되어 施工되었다. 이것이 日本에 있어서의 最初의 遮水壁이 된다. 우리나라에 있어서는 三星綜合建設의 Task Force Team에서 지금부터 3年前(1979

年 8月中)에 仁川東邦빌딩의 新築工事 現場에서 BW工法에 따라 土留와 止水를 兼하고 半構造體인 地下連續壁(延長 129m 깊이 13m 두께 0.5m)을 성공리에 施工한 것이 始初가 될뿐 遮水壁의 施工은 그 實例를 갖지 못한 채 있다.

그러나 三星綜合建設에서는 B.W工法에 따른 地下連續壁의 示範工事に 그친 것이 아니고 그後 遮水壁에의 活用이나 構造壁, 地下連續壁에의 活用等 技術向上과 普及等の 研究를 거듭하여 地下連續壁의 10餘種의 工法中 極히 最新工法의 하나인 B.W工法을 써서 地下 各種構造 및 遮水壁 造成에 對한 活用に의 檢討를 持續해왔다. 地下貯水池의 全天候 營農計劃의 舉國의인 새로운 課題에 直面한 現時點에 있어서 그간 畜積해둔 徵力한 技術이나나 實用성이 크고 經濟성이 높은 遮水壁工法의 健全한 指針의 定立에 도움이 될까해서 B.W工法에 따른 가장 最新工法으로 믿어지는 遮水壁工法에 對해서 提言을 한다.

2. B.W工法

B.W工法은 우리나라에서 처음 導入된 地下連續壁 工法中에서 가장 最新工法으로 자랑할 수 있는 工法이며 이것은 三星綜合建設에서 日本의 利根보링에서 西紀 1978年 7月 10日 機械購入의 契約을 締結 導入하여 西紀 1979年 7月中에 仁川 東邦빌딩 新築工事 地下 2層 部分의 土留壁과 止水壁 및 半構造體로서의 示範工事を 成功리에 해낸 工法이다.

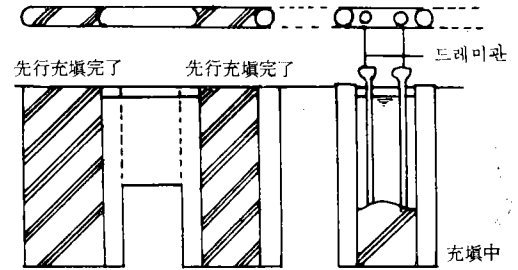
地下連續壁 工法에는 柱列式 各種工法과 壁式 各種工法들이 있는데 柱列式工法들은 柱面의 이음部 때문에 地下水의 漏水防止 곧 止水性 또는 遮水性

* 三星綜合建設株式會社

이로써 弱해서 土留와 止水를 同時에 必要로하는 個所에서는 그 利用이 不利하게 된다. 壁式 地下連續壁은 柱列式 地下連續壁이 가진 이러한 缺點을 補完改良한 工法으로 生覺하면 된다. 또 壁式 地下連續壁工法들에 있어서 掘削方式이 Bucket式이나 Bit式 등의 10餘種의 工法들은 壁體의 餘掘이 크고 壁의 垂直性이 弱하다. 그러나 B.W.工法은 Rotary Drill式으로 壁面의 垂直性이 높으며 餘掘이 적어서 가장 經濟性 높은 地下連續壁 造成이 可能할 뿐 아니라 이것을 바로 構造壁으로서의 活用도 可能하다. 뿐만 아니라 掘削土와 같이 리버스 써큘레이션(Reverse Circulation)된 安定液은 Vibrating Screen에서 土砂와 分離되어 安定液탱크에 다시 回收되고 再使用이 可能하게 되어 安定液의 虛實을 막을 수 있다. 또 B.W.工法의 一連의 機構는 遮水壁의 造成에 쓰이는 가장 最新工法을 쓸 수 있는 S.P.C.W. 工法에 直結시켜 活用이 되는 利點을 兼하고 있기도 하다. 물론 S.P.C.W. 工法은 B.W. 工法의 一連의 機構에다 Flow Jet Mixing Plant를 追加 設置만 하는 것으로 一般의인 地下連續壁工法의 作業을 遮水壁 作業으로 轉換하는 것이며 이 S.P.C.W.工法인 遮水壁工法은 지금까지 活用돼오던 各種 遮水壁工法에서 가장 最新工法으로 들 수 있으며 經濟性이 높고 또 正確한 遮水壁 造成이 可能한 工法으로 들 수가 있다 (S.P.C.W.工法은 “三星”에서 特許申請中임) Boring Wall 끝 壁을 掘削하는 뜻이다. 連結된 Drill 5개 또는 7개가 同時에 回轉하면서(그림.1) 掘削作業이 繼續되고 掘削된 空洞은 Bentonite 主成分인 安定液이 채워져서 液이 比重差와 地層內의 地下水位와 的水位差로서 側壁을 加壓시켜 空洞側面의 崩壞가 防止된다.

따라서 必要한 깊이와 必要한 길이 까지를 單位 PANEL로 計劃 이곳에 地下連續壁일 때에는 鐵筋을 挿入하고 콘크리트를 打設한다. 遮水壁일 때에는 Trench內의 安全液을 殘留시키고 添加劑를 投入하여 Gel化 시켜 플라스틱 固體化하여 遮水壁을 造

成하거나 置換液을 投入하고 置換液의 硬化에 따라 플라스틱 固體 遮水壁을 造成하는 方法들이 있다. PANEL은 繼續 打設해나가 連續시키거나 區間 間隔을 두고 PANEL 造成을 一次的으로 하여주고 二次的으로는 이들 間隔을 둔 部分을 (그림. 2) 掘削 打設하는 方法들이 있다.



間隔을 두고 掘削 S.P.C.W 工法으로 遮水壁을 造成 해간다.

그림. 2. Plastic遮水壁造 順位圖

構造壁이나 土留壁으로 地下壁을 쓸 때에는 内部 土層의 掘土時에 別途 支保工을 段階別로 施工하면서 側壁의 土壓에 抵抗시키게 하고 遮水壁일 때에는 打設된 그대로를 必要한 用途에 쓰게 된다.

B.W.機械의 運轉은 地層 깊이 掘削時 壁面의 垂直性을 運轉台에서 操從할 수 있어 掘削壁의 垂直精度가 가장 높으며 掘削 餘掘이 極少한 工法으로 들 수 있다.

掘削機械는 當初에 設置한 室內壁에 따라 設置되고 水平移動은 Rail위에서 이루어 진다. 土層의 掘削에 쓰는 安定液은 土層의 種別에 따라 濃度가 定해지고 安定液에는 Bentonite(粘性物質) C.M.C. (Bentonite 濃度에 粘性和 Gel化를 增加시킨다.) F.B.L(후민산소다. 汚染에서 機能改善)이 쓰인다.

PANEL의 掘削에서 이 安定液의 利用은 地下 壁幅500mm의 境過

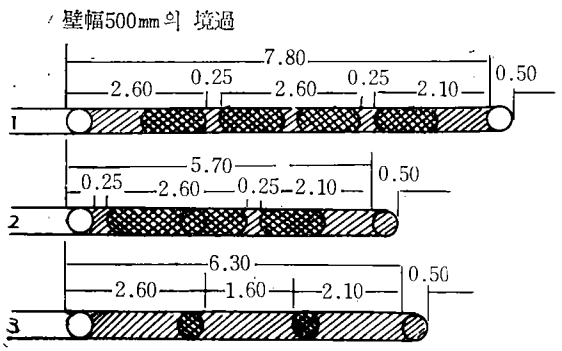


그림. 1. Drill의 掘削 PANEL 7.80m 5.70m 9.30m의 掘削順位圖

히 掘削하는 Trench의 保護에 緊要한 役活이 되고 있다. 따라서 地下連續壁工法을 一名 “泥水工法”이라 부르기도 한다. 泥水工法이란 Trench의 崩壞를 保護하기 위해 쓰는 安定液이 Bentonite泥水이기 때문이다.

3. 遮水壁 工法の 發展

이코스社에서 1950年 施工한 Santa Maria Dam과 Venabro河에서의 遮水壁을 始初로 30餘年の 歲月이 經過된 것이다. 그간 施工業體와 各 研究機關 및 學者에 依해서 繼續的인 研究改善이 거듭되어 오늘에 이르렀다. 이들 遮水壁工法을 發展된 順序에 따라 整理해 보면 다음과 같다.

가. 剛性 遮水壁

遮水壁의 初期에 있어서는 遮水材料에 콘크리트를 써서 Trench에 充填해 주고 遮水壁을 만들었다. 이와같이 造成된 遮水壁은 剛性 遮水壁이라 부른다.

剛性 遮水壁의 造成은 一般 地下連續壁에서의 工程과 같이 Trench等을 掘削하여 所定の 깊이에 달하게 한다. 다음 그 끝端에 Trench 두께와 같은 Interlocking Pipe등을 세워준다. 다음에 PANEL의 깊이에 따라 必要한 個數의 드레미 Pipe (4m에 1개가 基準이다)를 插入하고 이것을 써서 콘크리트를 打設한다. 콘크리트는 底部에서 上部를 打設되고 이 때 Trench에서 넘치는 安定液은 버리거나 回收하여 다시 使用한다. 콘크리트의 打設은 2~3時間 사이가 基準이고 打設이 끝나면 3時間사이에 Interlocking Pipe의 引拔을 30分 間隔으로 反復 引拔을 繼續하여 完了한다. 이 部分은 다음 掘削된 PANEL에 있어서의 이음部分이 된다. 이와같이 하여 PANEL을 連續打設해서 必要로 하는 遮水壁體를 地下에 造成해 낸다. 遮水壁 材料로서는 콘크리트 대신 시멘트 몰탈을 써서 만들 수도 있다. 따라서 壁體는 剛性이나 衝動이 있으면 壁體에 균열의 發生이 있게 된다. 만일 龜裂이 發生되면 이 部分에서 漏水가 始作되고 이것의 修理는 거의 不可能하게 되고 만다. 또 PANEL의 이음部에서의 漏水의 發生이 있을 수 있게 된다. 이러한 缺點을 補完하고 콘크리트나 몰탈의 材料보다 低價이며 龜裂等の 發生이 생기지 않는 材料에 따른 工法이 要求되게 되었다.

나. 플라스틱 遮水壁

掘削한 Trench에다 粘性土를 채워주면 柔軟성이

있어서 龜裂이 생기지 않은 遮水壁이 造成된다는 것이 明確하게 됐다. 그러나 實際로 充填用 粘土를 多量으로 確保하기가 어려운 問題가 된다. 그래서 플라스틱 遮水壁에 對한 研究와 活用은 오늘에 이르도록 繼續되고 또 몇 個의 工法이 發明되게 이르렀다. 따라서 플라스틱 遮水壁의 登場은 剛性遮水の 利用을 完全히 斷切시키는 데에 이르렀다.

다. Soil 遮水壁工法

플라스틱 遮水壁 工法の 最初는 掘削한 Trench의 土砂를 再活用하는 것이 主目的으로된 것이며 掘削된 土砂에 Bentonite와 少量의 Cement를 混合하여 이것으로 Trench를 充填시켜 遮水壁을 造成하는 工法이다. 이것의 發祥地는 西歐로 알려지고 있다. 이 工法에서 쓰이는 遮水材料는 Trench를 掘削하여 얻어진 土砂가 主成分이 되나 Bentonite와 Cement의 混合에 앞서 체가름으로 砂利 크기 以上の 돌을 除去하여 粒度를 고르게한 것을 使用하게 된다. 材料의 配合는 土砂 60~70% Bentonite 3~6% Cement 7~15% 内外이다. 混合은 施工現場 또는 附近에 플랜트를 設置하여 施行한다. 混合材料를 Slump 20~25cm를 쓴다. 이와같이 하여 造成된 遮水壁은 플라스틱성이 되므로 剛性的 遮水壁에 比해서 柔軟하고 龜裂의 發生이 일어나지 않는다. 또 工事費에 있어서도 剛性的의 것에 比해 싸게 든다. 그러나 掘削한 土砂를 체가름하거나 混合 플랜트를 建設하는 것이나 Trench에 充填할 遮水材料를 小型車로 運搬하는 등 複雜한 일이 되어 보다 便利한 工法の 開發이 要求되게 됐다.

라. 美國式 遮水壁工法

Soil 遮水壁工法에 이어서 美國式 遮水工法이 開發되었다. 곧 Trench를 掘削한 土砂에 7~10%의 Bentonite液을 配合하여 이것을 “도자”로서 混合시키면서 Trench의 한 쪽으로부터 掘削의 進行方向에 따라 充填하는 方法이다. 이때에 使用되는 材料는 Soil 遮水壁工法에서 쓰는 것과 비슷하며 掘削한 土砂를 다시 利用하는 方法이다. 이와같이 美國式 遮水壁은 施工에 있어서 特別한 技術을 必要로 하지 않으며 施工 m³當의 單價도 低價라는 特色이 있는 反面에 불도자로서의 混合은 土砂와 Bentonite의 混合이 不充分할 뿐더러 이것 때문에 粗雜하여 遮水性에 均質성을 保障못하는 缺點이 있다. 이 缺點을 補完하기 위해서 幅이 넓은 遮水壁이 施工되고

있다. 곧 이 방식에서의 벽幅은 1m以上 2.5m에 달하고 있으며 他工法일 때 50~80cm의 벽幅에 比할 수 없는 幅이 必要하게 된다. 따라서 單價는 싸게 되나 實工事費는 高價로 되고 遮水性의 信賴度는 不安하다. 이와같은 點 때문에 美國式 遮水壁은 西歐에서는 採用된 일이 없다.

마. 殘置式 遮水壁工法

歐州式 遮水壁工法은 掘削과 遮水壁 造成에 別個(2種)의 液을 쓰게 되어 復雜하고 美國式 遮水壁은 信賴되지 않는다는 點을 改良하여 登場된 것이 殘置式 遮水壁工法이다. 이 工法은 Bentonite의 Cement와 混合液을 만들어 이것을 써서 Trench를 掘削하고 掘削된 土砂는 Trench 밖으로 버리고 混合液은 그대로 Trench에 남겨두고 硬化시켜 遮水壁으로 하는 것이다.

殘置式工法에 따른 施工은 먼저 遮水用 混合液을 만들어야 한다. 이 混合液은 먼저 掘削에 必要한 濃度를 가진 Bentonite液을 製作하고 이 Bentonite가 充分히 膨潤하는 것을 기다린 다음 이것에 10~20% 程度의 Cement를 配合하여 混合한 것이다. Trench의 掘削에 있어서 처음부터 이 混合液을 使用한다. PANEL은 1개씩 떼어 掘削하고 掘削의 進行에 따라 Trench內的 土砂는 버리고 混合液은 그대로 殘留시켜 硬化시킨다. PANEL 사이의 掘土는 兩側 PANEL에 있는 混合液이 必要한 強度만큼 硬化된 다음에 施工한다. 이때에 Trench의 幅만큼 兩側 PANEL은 掘削을 하여 PANEL을 連結시키면서 連續된 遮水壁을 造成해 낸다. 이 方法은 掘削과 充填에 同一한 混合液을 쓰는 것 때문에 作業이 單純한 點이 있다. 또 混合用 플랜트나 믹서도 必要하지 않으며 單價가 低價인 特色이 있다. 또 美國式과 같이 遮水性이 弱하거나 큰 Trench의 掘削이 必要하지 않다. 그러나 이 殘留式工法에는 다음과 같은 缺點이 있다. 이 工法에서 掘削과 充填에 遮水用 混合液을 쓰기 때문에 掘削과 充填의 相反하는 工程에다 同一한 遮水用 混合液을 쓰기 때문에 施工上 豫期치 않은 일이 發生된다. 또 混合液은 作液後 時間의 經過에 따라 Gel化 作用이 일어난다. 勿論 作業 途中에 攪拌을 繼續하여도 地質에 따라서 凝固 遲延劑의 添加가 必要하게 된다. 그러나 地質에 따라서는 掘削이 遲延되거나 休日을 사이에 두고 掘削을 해야 하거나 하는 때에는 適合하지 않게 된다. 또 Cement의 混合에 따라 Bentonite의 Gel化가 되고 粘性이

커져서 掘削能率을 防害한다. 또 掘削土砂에 多量의 液이 付着되어 버려진다. 이와같은 데에서 오는 損失은 적은 量이 아니다. 멕시코의 Veracyuz에서의 施工 實例에서는 消費된 混合液은 掘削土量의 203%가 되어 工事費의 節減에는 良好한 工法이라 볼 수 없게 되어 改良된 工法을 要求하게 되었다.

바. 最近 日本에서 쓰고 있는 遮水壁

最近 日本에서 쓰고 있는 工法中 하나는 半剛性 遮水壁工法이고 또 다른 것은 殘留式 工法에 屬한 것이다. 이것에 K-Soil 工法과 自硬性 安定液工法이 있다.

“半剛性的 遮水壁”은 遮水用的 充填材에 아스팔트를 쓰는 것이며 콘크리트를 아스팔트로 代置한 方法이며 衝動에 따른 龜裂은 剛性에 比해서 極히 적으며 遮水效果는 좋으나 工事費가 高價로 된다.

“K-Soil 工法”은 Bentonite液에 添加劑를 加해서 特殊 混合液을 만들어 Trench의 掘削에 쓰고 掘削土砂는 버린다음 液은 殘留시키고 이 殘留된 液에다 A劑와 B劑를 加해서 Trench에 세워준 Pipe 底部로부터 壓縮空氣를 噴出하여 混合시켜 固化시키는 方法이다. 이 工法에 쓰는 A劑는 珪酸鹽系 無機物을 主劑로 하고 B劑는 Cement液에 添加劑를 加한 것이나 企業秘密로 하고 一般에 發表되지 않는다.

“自硬性 安定液工法”은 掘削과 充填을 同時에 하는 方法이며 特殊한 Bentonite液에다 여러가지 添加劑를 加해서 凝固時間을 調節할 수 있게 研究된 安定液으로 掘削하여 土砂는 버리고 液은 殘留시키고 調整된 時間이 되면 固化되어 充填物로 된다. 이 材料와 配合도 企業秘密로 되어 發表되지 않고 있다. 以上の 3種의 工法이 지금까지 주로 쓰이고 있다.

4. 置換式 遮水壁工法

가. 西獨에서 施工된 置換式 遮水壁工法

遮水壁은 剛性壁에서 始作이 되어 缺點을 補充, 柔軟性的 壁이 되고 더욱 經濟性 높은 工法의 追蹟의 背景 밑에서 1980年度에 西獨에서 새로운 方法의 工事が 試圖되어 成功을 보게 되었다. 이 方法은 플라스틱 遮水壁의 長點을 살리고 殘留式 工法이 Bentonite와 Cement의 混合液을 掘削에 使用하기

때문에 發生되는 여러가지 困難한 點을 除去하고 缺點을 合理化시킨 것이다. 掘削時에는 Bentonite液만을 使用하여 掘削하고 이것을 回收하여 Cement를 加하여 遮水用的 充填材로 쓰고 兩者의 比重差를 利用하여 置換을 한 後 이것이 固化되면 이것을 遮水壁으로 하는 것이다. 施工의 順序나 方法은 Soil 遮水壁工法과 같다. 이 方法에 따른 施工은 混合液의 損失이 없고 工事費가 싸게 든다. 그러나 다음의 難點이 있다. 곧 掘削用 Bentonite液과 混合液의 比重差가 적기 때문에 Cement를 配合한 混合液은 固化防止를 위해서 中斷하는 것없이 連續充填해야 된다. 中止한 다음에는 置換이 不可能하게 되어 Pipe를 고쳐 세워야 한다. 이와같은 때에는 壁은 不均一하게 되고 遮水性이 惡化된다. 連續注入을 위해서는 事前에 一定量을 貯留해야 된다. 그러나 貯留

量이 過多하면 탱크 속에서 固化되고 적으면 注入의 中斷이 있게되어 慎重한 計劃과 技量이 必要하게 된다.

나. S.P.C.W工法

S.P.C.W工法은 三星綜合建設의 技術開發部에서 研究開發한 遮水壁工法이며 最新工法에 屬한 工法이다(이것은 프라스틱 遮水壁造成液을 Plow jet mixer(그림. 3)를 使用하여 施工하는 方法이다) 이 工法은 西獨에서 開發한 置換式工法의 缺點을 補完하여 遮水壁을 보다 經濟性 있게 그리고 取扱이 便利하게 한 工法이다. 곧 連續注入을 위해 一定量의 混合液을 事前에 計量貯留할 必要없이 掘削에 Bentonitr 安定液을 使用하고 遮水壁 造成을 위해 充填하는 混合液은 回收된 Bentonite 安定液에 20% 内外의 計

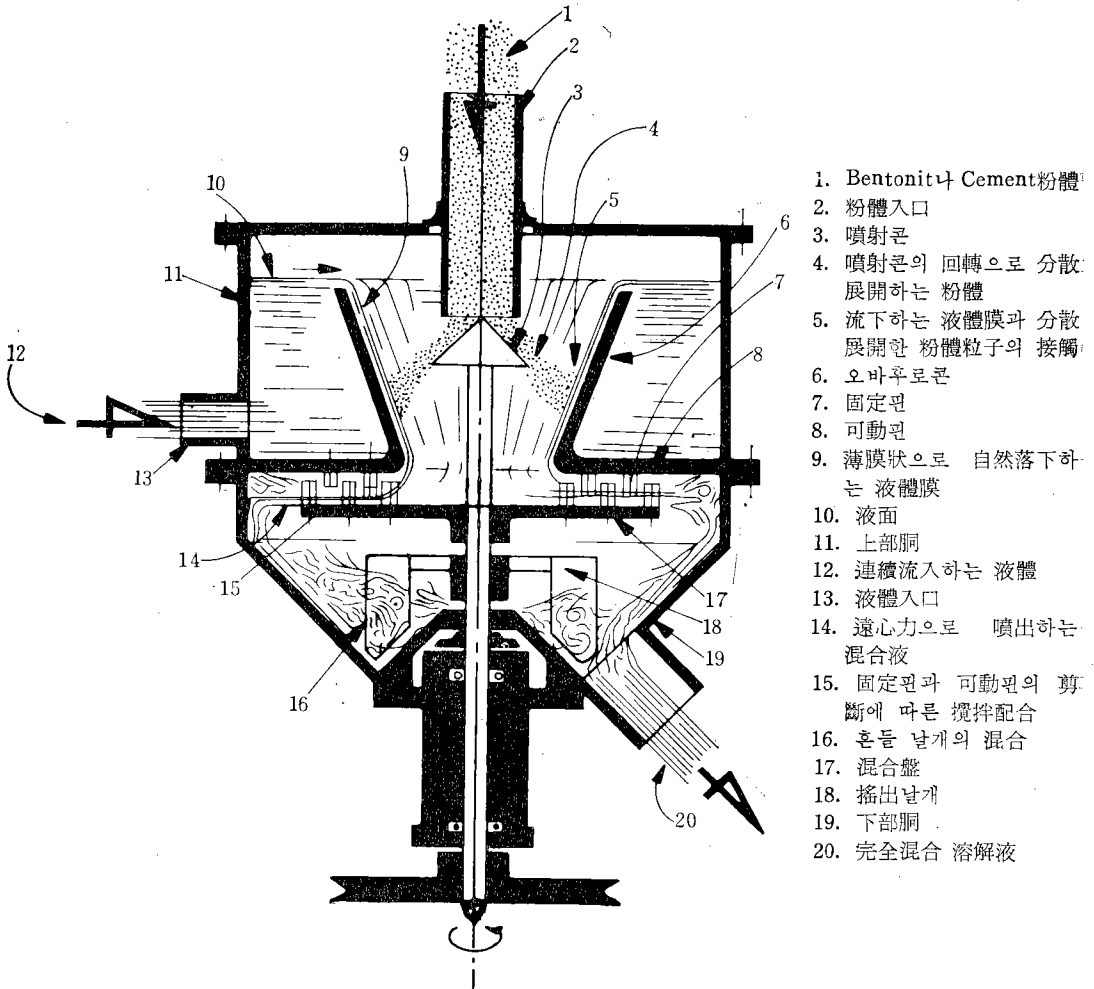


그림. 3. plow Jet mixer의 斷面圖

Plastic 遮水壁 工法

定値에 따라 Cement를 加하여 機械的인 操作으로 混合液을 Jet Mixer를 쓰는 것으로 만들어 내고 이것을 바로 Trench에 注入하는 方式의 工法이다. 이와같이 하면 西獨式 置換法에서 缺點이 되었던 貯留 混合液의 過不足 때문에 發生되는 注入의 中斷이나 固化된 混合液의 폐기等 번거로움이 없고 計量 混合에 計器의 自動化에 따라 配合의 均質性을 確保하여 精度 높은 遮水壁의 造成을 할 수 있게 한 工法이다. 이 工法은 B.W工法과 連結 使用되는 것이 며 다음과 같다.

1) Bentonite液으로 B.W工法에 따른 掘削을 하며 Reverse Circulation에 따라 Trench 内の 安定液

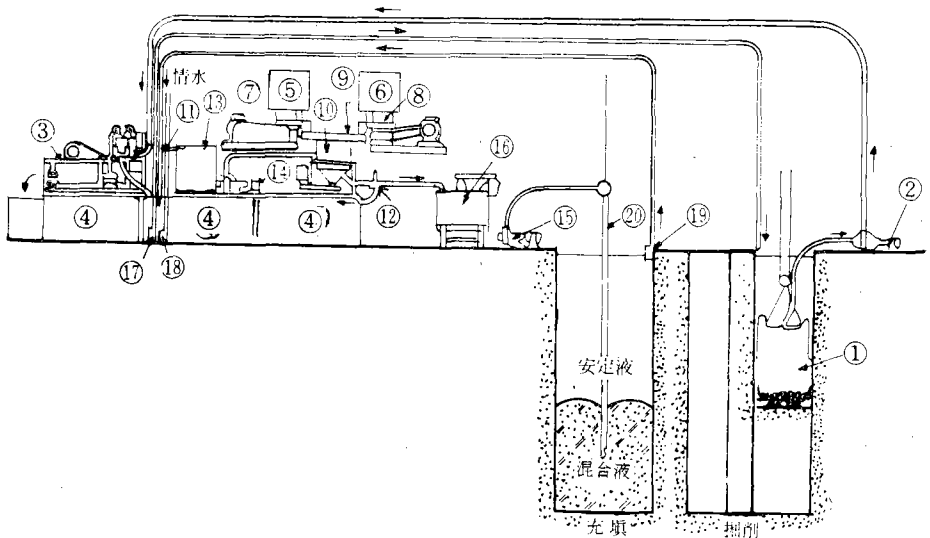
比重을 管理한다.

2) 掘削에 쓰던 安定液을 回收하여 一定量의 Cement를 配合하고 遮水用 混合液을 製造한다.

3) 連續 混合을 하면서 連續 充填한다.

4) 遮水用 混合液의 比重이 Bentonite液의 比重과의 差는 0.07~0.1 사이의 僅少한 差이나 連續 充填에 따라 支障없이 置換 充填을 할 수 있게 된다.

이 工法의 施工順序는 그림. 4에서와 같다(그림. 4) 먼저 B.W, Drill과 土砂分離裝置 및 Flow Jet Mixing 裝置를 만들고 Bentonite와 Cement의 “싸이로”를 別個로 設置한다. 材料는 各各의 “싸이로”에서 Auto Feeder를 거쳐 一定量이 連續해서 Flow



- | | |
|--|---|
| <ol style="list-style-type: none"> 1. B.W드릴 3. 스크린 사이크롱 5. 사이로 펄트나이트용 7. 오도휘다 멘트나이트용 9. 스크류 휘다 11. 교체 밸브 #1 13. 탱크 15. 정량펌프(충진용) 17. 산드펌프 19. 산드펌프 | <ol style="list-style-type: none"> 2. 삭손펌프 4. 탱크 #1 #2 #3 6. 사이로 시멘트용 8. 오도휘다 시멘트용 10. 후로 젯트 믹서 12. 교체 밸브 #2 14. 정량펌프(휘다) 16. 아지데다 18. 산드펌프 20. 충진용 파이프 |
|--|---|

그림. 4. SPCW 工法 一般施工圖

Jet Mixing에 供給된다. 또 “싸이로”없이 “포”에 있는 材料를 풀어 넣어 쓸 수도 있다. 混合된 Bentonite液은 탱크에 收容되어 掘削에 使用된다. 또 回收하여 使用된 Bentonite液은 Cement를 加해서 遮水用 混合液으로 만들고 定量펌프에 따라 連續하여 Trench에 供給 充填된다. 元來 Bentonite는

混合된 다음 물을 吸收해서 膨潤하여 粘性等の 特性을 發揮하는 것 때문에 液을 만든 後 24時間 以上 貯留하여 完全溶解를 기다려야 된다. 高速回轉의 混合機를 썼을 때에도 液을 만든 後 3~12時間의 經過가 必要하게 된다. 그러나 Flow Jet Mixer는 Auto Feeder에 따라 定量이 連續 供給되고 薄

膜狀에서 自然環狀 流下하는 液體膜과 連續 供給되는 粉體의 噴射展開膜과의 混合에 따라 液과 粉體와의 接觸이 極히 合理的으로 이루어지고 이 合流體를 「磨碎盤의 剪斷力」으로 秒速(高速)剪斷하여 溶解하는 機能을 가지고 있기 때문에 Bentonite는 直時에 溶解된다. 따라서 液을 만들면서 掘削을 해도 Bentonite의 損失은 없게 된다. 施工에 있어서는 Bentonite의 安定液을 써서 Trench의 PANEL을 한 관씩 띄워 掘削한다. PANEL의 길이는 現地 條件에 따라 定한다. 遮水用 混合의 充填파이프는 PANEL 길이에 따라 適當한 間隔으로 Trench의 바닥까지 挿入한다. 掘削한 土砂는 安定液과 같이 吸揚하여 土砂分離裝置(Vibrating Screen)에 따라 土砂와 安定液으로 分離한다. 安定液은 回收하여 Flow Jet Mixer에 보내지고 Cement를 加하여 混合하고 遮水用 混合液으로 한다. 混合液을 만들면서 定量을 “펌프”에 따라 充填용 파이프를 거쳐서 連續 供給한다 供給된 混合液은 파이프 下端에서 湧出하여 PANEL의 安定液과 交換하여 上位 方向으로 充填되고 均質性있는 遮水壁이 造成된다. 先行된 PANEL이 어느 程度 固化되면 PANEL 사이의 土層의 PANEL을 掘削하여 같은 方法에 따라 遮水用壁 混合液을 充填하여 PANEL을 接續시켜 連續된 遮水壁으로 한다. S.P.C.W 工法은 從來 使用되던 各種 工法에서의 缺點을 完全에 加감도록 補完된 것이며 主된 事項은 다음 4가지로 要約된다.

- 1) B.W Drill 掘削은 Reverse Circulation에 따라 Trench內的 安定液을 淸淨化하고 比重을 거의 一定하게 한다. 이것은 安定液과 遮水用 混合液과의 置換에 앞서서 重要한 點이 된다.
- 2) 掘削과 充填에 各各 適合한 液을 쓰게 되며 더 우기 掘削에 쓰던 安定液은 回收되어 遮水用 混合液의 原料로 한다. 따라서 遮水用 混合液이 크게 節約된다. 또 이 工法에서는 Cement凝固 遲延劑나 다른 添加劑의 使用이 極少해서 經費가 節約된다.
- 3) Flow Jet Mixer를 쓰는 것 때문에 正確한 配合으로 連續 混合되고 定量을 連續 供給하여 充填할 수가 있다. 또 安定液과 混合液의 比重差가 0.08 ~ 0.1과 같이 極히 적어도 Trench의 安定液을 置換해서 均質이고 效果가 큰 遮水壁을 造成할 수가 있다.
- 4) Flow Jet Mixing 裝置를 쓴 作業은 完全 自動化된 無人運轉이 되어 다른 工法에서와 같이 熟練者가 必要없다. 그러나 半自動으로 運轉할 수도

있다.

5. 遮水壁 工法의 用途

우리나라에 있어서 地下連續壁工法의 技術은 三星綜合建設에서 1978년에 導入한 B.W 工法이 1979年 仁川 東邦빌딩 現場에서 示範工事로 成功한 다음 地下連續壁의 技術 研究와 工法 開發이 繼續되고 있는 實情이다. B.W工法을 써서 遮水壁 工事を 施工하는 것은 現在 三星綜合建設이 保有한 技術能力으로서 充分하고도 남음이 있다. 特히 S.P.C.W 工法은 三星綜合建設의 技術開發部에서 開發한 遮水壁工法이며 이것은 現在 各國에서 開發 使用되고 있는 工法들에 比할 때 가장 最新工法으로 들 수 있다. 이 S.P.C.W工法에 따른 遮水壁의 用途를 들어 보면 다음과 같이 된다.

- 1) 水力發電 灌溉用 Dam의 流出防止
- 2) 多目的 Dam의 流出入 防止
- 3) 地下 Dam의 遮水壁造成
- 4) 貯水池와 用水路의 漏水防止
- 5) 化學工場에서의 有害成分의 流出防止
- 6) 地域保存 등의 防水目的
- 7) 地域再開發 등의 工事用 防木

등을 들 수 있으며 今後 많은 遮水壁 工事に 活用이 期待된다.

6. 結 論

遮水壁은 이 工法이 開發되어 30餘年을 經過했다. 最近에 와서 이 工法이 完成에 가까운 時點까지 發展이 되었다고 볼 수 있다. 그러나 이런 時點에 이르기까지의 經由를 더듬어 보면 當初 剛性遮水壁의 缺點을 補完해서 플라스틱 遮水壁이 開發되었고 Soil遮水壁 美國式 遮水壁工法 殘置式 遮水壁 또 置換式 遮水壁으로 進展되었다. 置換式 遮水壁에서도 西獨式 遮水工法이 開發되어 以前의 모든 工法을 制壓했으나 西獨式 置換工法이 가진 缺點을 補完 Flow jet mixer의 利用에 따른 S.P.C.W工法은 지금까지의 遮水壁工法의 缺點들을 거의 100%에 加감게 補完했다고 볼 수 있다. 이와같은 S.P.C.W工法을 開發하여 遮水壁 用途에 適應할 수 있게 研究해 둔 業績은 그 活用の 如何에 따라서는 적지않은 貢獻이 될 것으로 믿어 의심치 않는다.