

## Soletanche 地盤改良工法

### On The Foundation Slabilization by Soletanche

李 英 一\*

Lee, young il

日本이 高度發展을 實現하기 위하여 解決해야 할 重要事項으로서 都市開發, 交通, 地域開發 다시 環境保全 等の 諸問題를 들고 있다.

이들 問題는 모두 高度한 建設技術없이는 解決하는 것이 困難하다는 것은 두말할 필요도 없다.

建設諸技術은 國土開發, 保全의 要請에 따라 恒常 發展되고 있으나 當面되는 諸問題를 解決하기 위하여 現在 特히 要求되어 있는 技術分野의 하나는 複雜한 組成의 日本의 土質에 關係되는 것이고 特히 軟弱한 沖積層地盤에 대한 有效한 處理方法의 開發이 強하게 要求되고 있다.

이 技術의 一端을 擔當하는 것이 注入工法이다.

그러나 從來 日本의 建設工事に 있어서 注入工法은 많은 경우 補助의으로 생각되어 重要한 建設技術로서의 認識이 없었으나 本體工事와의 一環性과 어울려서 注入技術은 顯著하게 進歩되어 왔습니다. 日本의 RAITO工業社는 이 注入工法의 眞價를 일찍부터 認識하고 技術的 完成에 銳意 努力하여 France의 Soletanche社의 先進的 技術의 導入을 圖謀하였습니다.

Soletanche社는 地盤改良技術을 專門으로 하는 會社로서 그의 注入工法, 連續壁工法은 日本만이 아니라 世界的으로도 有名하다. 特히 만셋트 tube를 使用한 注入工法에 있어서는 對象 地盤의 變化에 따라 適所에 注入할 수 있는 長點

을 가지고 있으며 風化岩盤等の 岩盤處理 뿐만 아니라 改善이 어려운 堆積地盤의 改良에도 卓越한 技術力을 나타내고 많은 實績과 豊富한 經驗은 이미 定評이 있다.

上記 注入工法을 導入한 以來 이미 10余年이 經過되었으나 其間 「Soletanche 地盤改良工法」 技術의 合理性은 從來 日本의 注入技術에 대한 새로운 方向性を 表示하면서 1000余件에 이르는 業績을 쌓아올려 왔습니다. 이 豊富한 實績은 어느 것이나 技術의 確實性, 安全性에 있어서 높은 評價를 받고 있습니다.

#### 1. 原 理

一般的으로 地盤은 粒度나 透水性이 다른 層이 互層으로 되어 存在하고 그 境界面은 透水性層이 發達되어 있고 全體의으로 보아 不均價 地盤을 形成하고 있다.

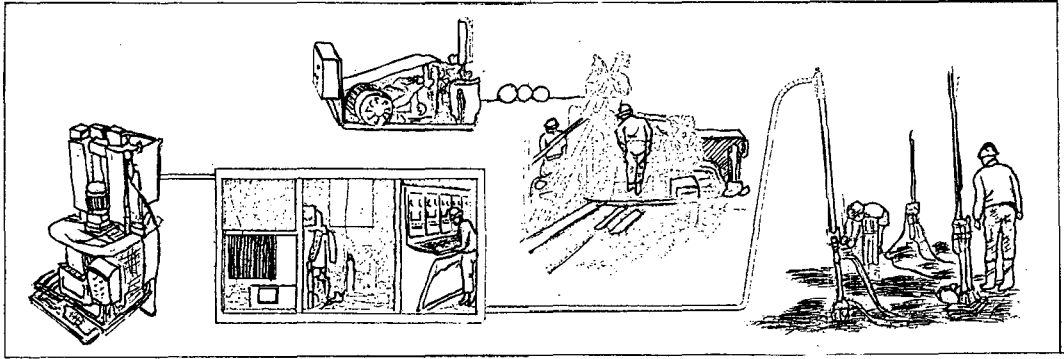
이러한 地盤에 대하여 우선 Cement · Bentonite와 같은 懸濁型注入材를 注入하여 큰 透水性이 있는 空隙을 強度가 높고 經濟的인 材料로 充填하여 地質地盤으로 함과 同時에 地下水의 影響을 防止하고 그 다음에 注入하는 藥液의 局部的인 流失, 稀釋의 防止를 圖謀한 後 長時間 低粘性을 保持하고 浸透性이 優秀한 물 glass系 注入材를 매우 작은 浸透速度로 注入한다. 이 段階에서는 거치른層은 이미 Cement ·

\* 本會 幹事

[註]: 上記工法은 이미 우리나라에도 널리 普及되고 있으나 그間 日本에서 體驗한 여러가지 條件에 따라 보다 補充 開發된 技術資料을 韓日建設技術交流Center의 도움으로 여기 紹介하고자 한다.

Bentonite로 充填되어 있으므로 地盤은 均質化 되고 拘束되어 注入材는 逸脫되는 일없이 또한 地下水로 稀釋되기 어려운 狀態로 土粒子間에 確實히 浸透하여 固結되고 더구나 그 強度는 매우 크다. 더구나 通常的으로는 上記 注入으로

目的은 거의 달하게 되나 特殊한 地盤에 대하여서는 다시 反復하는 注入이 可能하다. 이와같이 注入材의 逸脫도 없이 合理的인 地盤處理가 可能한 注入工法이다.



## 2. 長 點

### [ I ] 工法의 長點

A. 注入材를 所定の 位置에서 一定한 範圍로 均一하고 더구나 計劃的으로 注入할 수 있다.

B. 注入位置는 注入 pipe를 上下시킴에 의해 任意로 바꿀수가 있다.

C. 同一個所에 있어서 서로 다른 注入材를 反復하여 注入할 수 있다.

D. 注入後 다시 注入을 必要로 하는 個所에 地盤을 攪亂시키는 일 없이 容易하게 再注入할 수 있다.

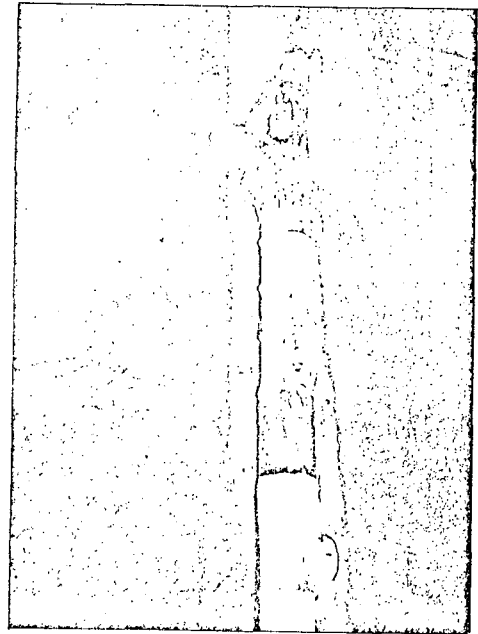
E. 鑿孔과 注入의 作業工程을 分離하여 進行시키기 때문에 作業의 省力化, 簡易化를 圖謀할 수가 있다.

### [ II ] Sleeve Grout

A. 이 Sleeve grout는 注入材가 注入豫定個所 以外로 逸出하는 것을 防止하는 役割을 하고 있다.

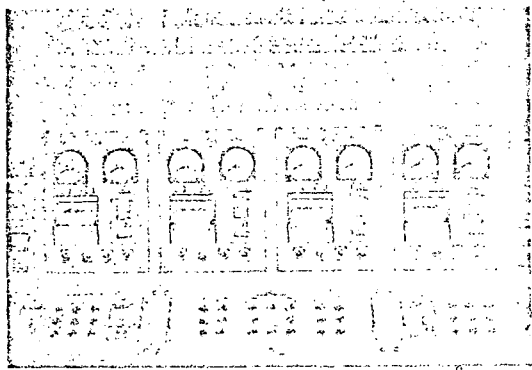
B. Sleeve grout는 만샷트 tube와 어울려서 注入豫定個所에 注入材를 均等하게 注入하는 役割을 하고 있다.

C. Sleeve grout는 어느 程度의 강도를 가진 것으로 그 養生期間은 4日 程度이다.

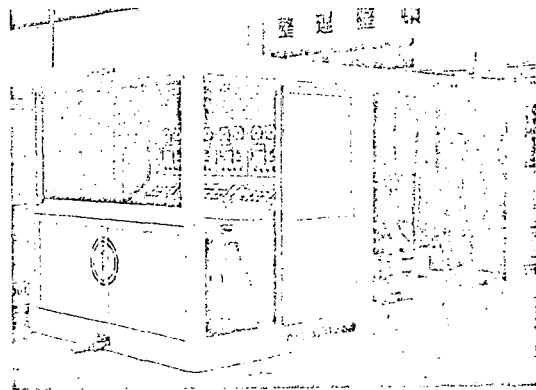


### [ III ] 注入作業의 管理

計劃대로의 注入作業이 行하여지고 있는가 어떤가를 Control room에서 集中管理함과 同時에 注入量, 注入壓, 吐出量은 自動的으로 記錄된다.



Control room



注入 Container

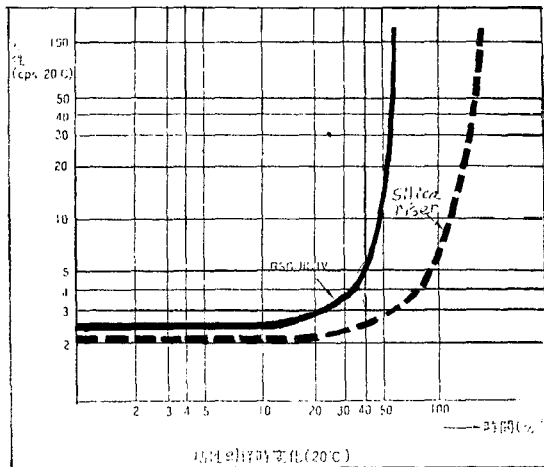
### 3. 注入材의 種類와 그의 性質

注入材는 그의 Ological한 性質에 의해 빙점懸濁液, Colloid 溶液, 純溶液의 3type로 區分된다.

Soletanche地盤改良工法에서는 原則적으로 우선 強度가 큰 Cement, 또는 Bentonite 또는 粘土를 base로 하는 빙점流體에 屬하는 懸濁液을 注入하여 큰 空隙의 充填을 行한다.

#### A. 凝結時間과 粘性의 關係

珪酸gel(RSG-Ⅲ, RSG-Ⅳ, Silica riser)의 時間, 粘性曲線의 一例는 그림과 같다. 注入目的과 흙의 性質에서 凝結時間과 粘性과의 關係를 考慮하여 使用하는 注入材를 選定할 必要가 있다.

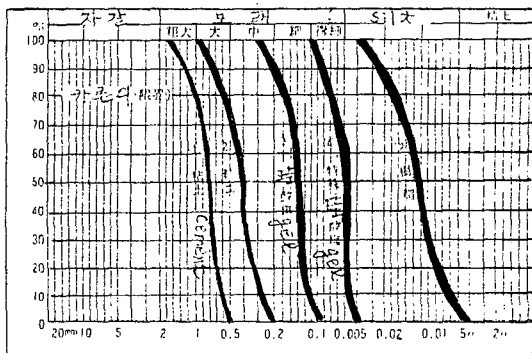


#### B. 粒度分布로 본 注入材의 性質

Soletanche社 研究所長의 카론博士는 흙의

性質의 하나인 粒度分布로 본 注入材의 系統別 浸透範圍를 下圖와 같이 表示하고 있으나 이것은 原則적으로 表示한 것으로서 層序의 有無, 間隙率, 透水係數 等を 합쳐서 判斷할 必要가 있다.

#### ● 흙의 粒度에 의거한 注入材의 浸透의 限界



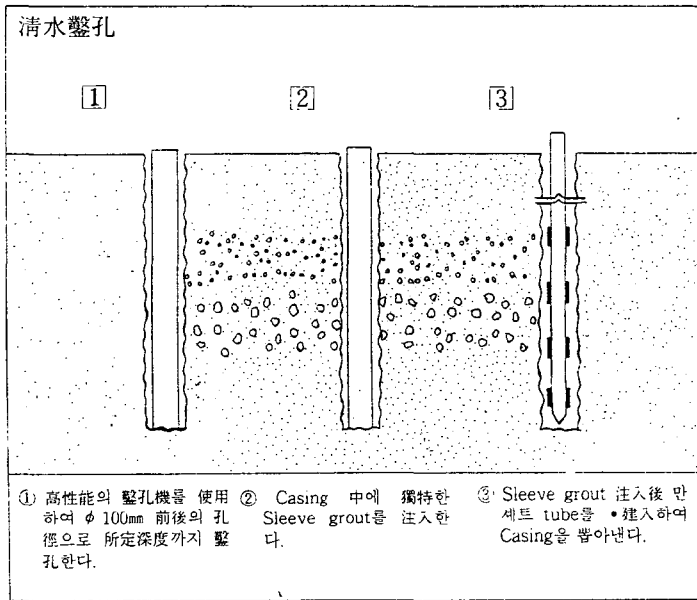
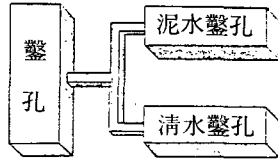
#### C. 흙의 透水性和 注入材의 浸透性의 限界

實際의 施工에 있어 地層의 작은 變化도 考慮에 넣고 確實한 注入處理를 行함에는 우선 浸透性이 큰 層을 充填하기 위하여 粘性이 크면서 浸透性이 작은 注入材부터 注入을 始作한다.

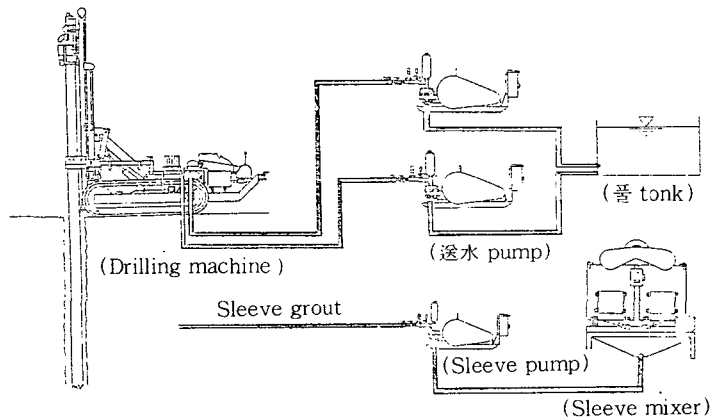
잇따라서 注入의 目的과 흙의 性質에서 Colloid溶液이던지 또는 純溶液에 屬하는 것 中에서 注入材를 選定한다.

4施工順序

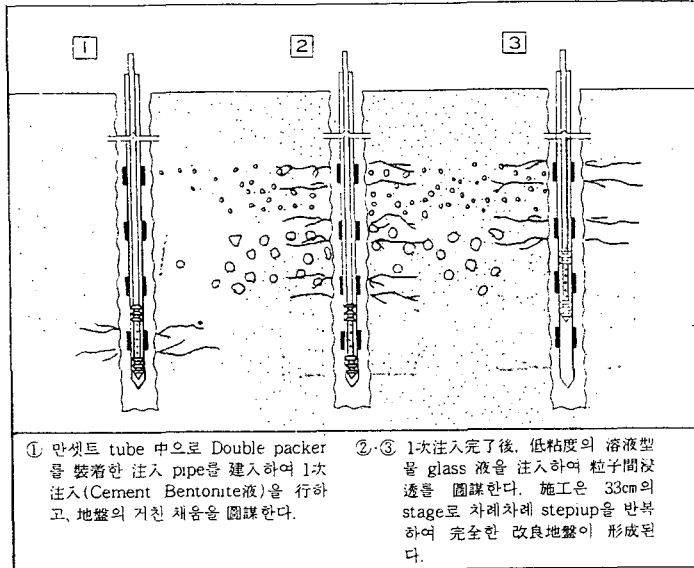
鑿孔



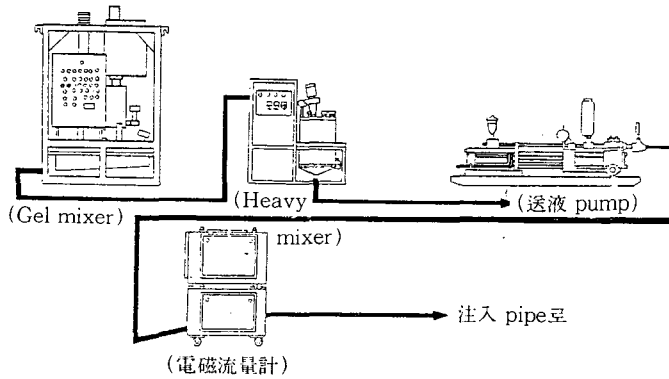
鑿孔裝置



□ 注入 □

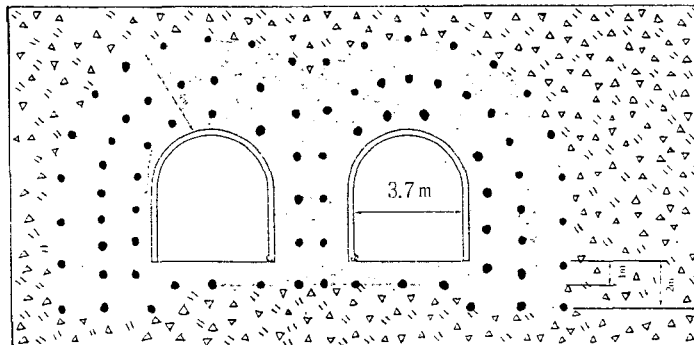


• 注入裝置



[ I ] 山岳 Tunnel

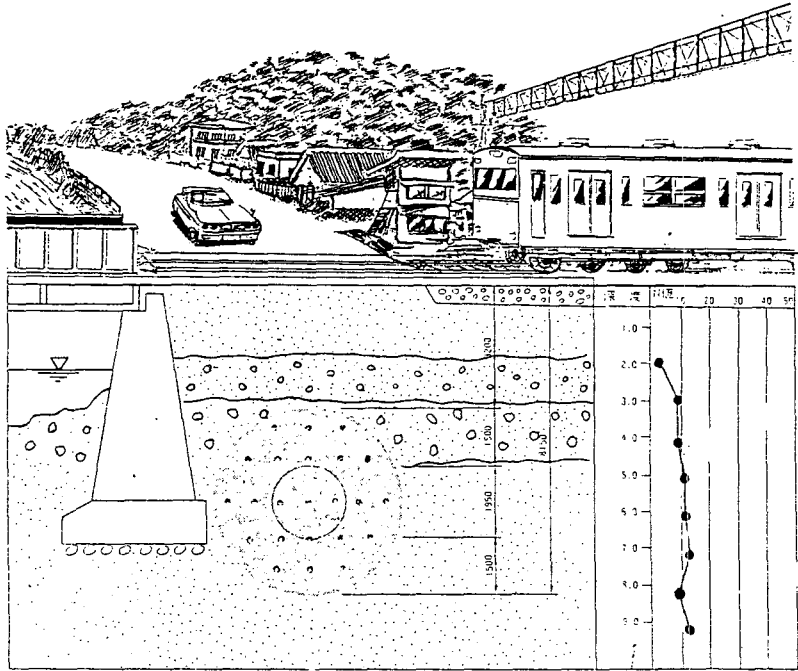
上越新幹線中山 Tunnel(高山) 工事



• 標準斷面圖(注入材) CB, Silica riser

[ II ] 軌道横斷(普通推進)

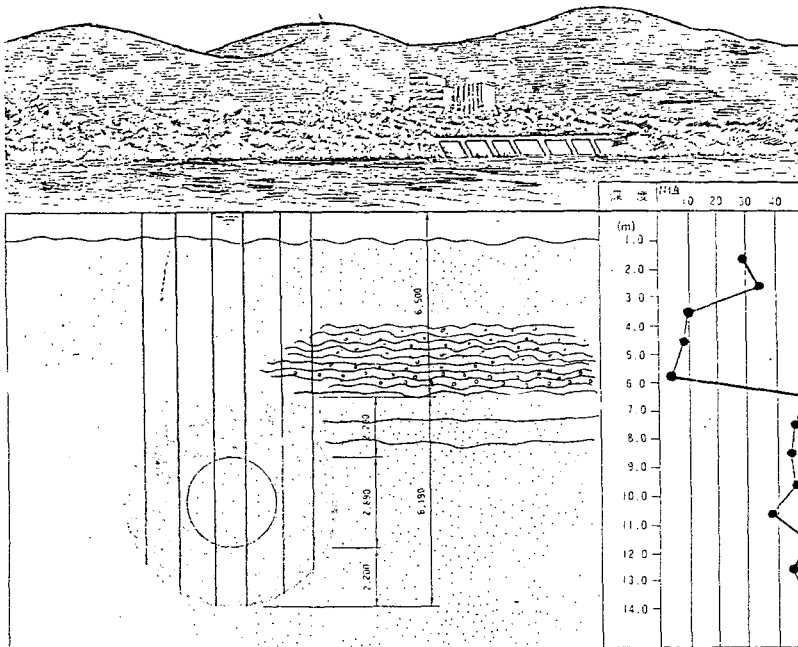
清水幹線(其3) 汚水管布設工事



(注入材) CB, Silica riser

[ III ] 河川横斷(手掘 Shield)

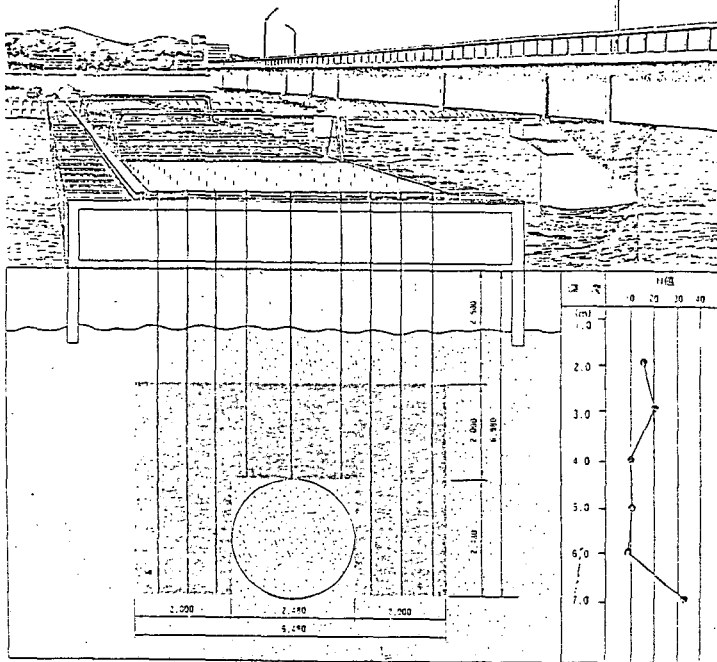
中川幹線 7工區北上川横斷에 수반하는 地盤改良工事



(注入材) CB, RSG-IV

[IV] 河川横断(泥水 Shield)

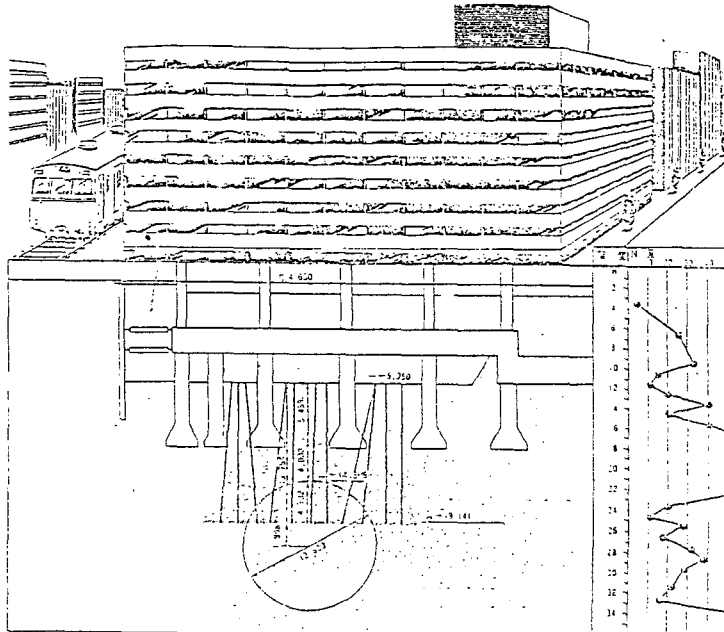
豊川流域下水道事業の豊川放水路横断工事



(注入材) CB, RSG-Ⅲ

[V] 構造物防護(壓氣 Shield)

東北新幹線上野 tunnel 下谷 shield 工事



(注入材) CB, RSG-Ⅲ