

Ⅵ－3 はりまや地下駐車場における流動化処理土の施工について

建設省四国地方建設局土佐国道工事事務所 正会員 山田 治

(はりまや地下駐車場の概要)

はりまや地下駐車場は、現況における市街地の駐車場の不足や渋滞を緩和させ、道路の環境や沿道の生活環境を改善するとともに、中心市街地の商業活動の活性化、観光客等、不特定利用者の利便性向上に寄与することを目的とし、限られた都市空間の有効利用を図るため施設を地下に整備したものである。

施工場所	高知県高知市はりまや町
位 置	はりまや交差点から高知橋南詰までの一般国道32号下
構 造	鉄筋コンクリート造、地下1階、自走式
規 模	幅約23m、延長約390m
収容台数	200台（普通乗用車100台、小型乗用車及び軽乗用車100台）
駐輪施設	200台（ミニバイクを含む）

Ⅰ. はじめに

はりまや地下駐車場は道路縦断的に中央部が深く両端が浅い構造となっており、路面覆工桁下から躯体上面までの空間が0.5m～2.45mと非常に狭隘であり、躯体上の埋戻しについては、一般的工法では作業空間確保が困難と考えられた。この為、締固めを行わなくても充填性の良い流動化処理土を施工し良好な結果を得たのでその実績について報告する。

Ⅱ. 流動化処理土

1. 工法決定の経緯

覆工主桁下は狭隘な上、中間杭・杭盛替受桁・覆工及び軌道受桁・水平継材があり、通常工法では国道・軌道部の良好な埋戻しは困難と思われたためエアモルタルや砂の水締め工法等との工法比較の上流動化処理土を施工したものである。

2. 管理基準値の設定

要求品質は、埋戻し天端高さが国道路床にあたり強度要求としてCBR値12%以下でかつ将来的に人力による掘削が可能な硬さを必ず確保することであった。この強度を確保しながら流動性が高く・材料分離の少ない流動化処理土の製造が必要となり表－1の管理基準値を設定した。設定に際し、「東京都建設局流動化処理土取扱い指針」を参考した。

表－1 管理基準値の設定

項目	試験方法	管理基準値
一 軸 圧縮強度	土の一軸圧縮試験方法 (JSF T 511-1990)	下限値 $\sigma_{28}=2.4\text{kgf/cm}^2$ CBR値12%換算値 上限値 $\sigma_{28}=9.6\text{kgf/cm}^2$ 3σ ・変動率 $V=20\%$
フ ロー 値	エアモルタル及びエアミルクの 試 験 方 法 (JHS A 313-1992)	$275\pm 25\text{mm}$
ブリージング率	プレハクトコンクリートの注入 モルタルのブリージング率及び 膨張率試験方法(JSCE-1986)	1%以下
塩化物イオン量	カンタブによる試験	0.30kg/m^3 以下
水 質 区 分	工業用水道の水質基準を満たし、塩素イオン含有量 200mg/l 以下	

3. 試験練り

レディーミクストコンクリートと同様に、W/Cに着目し試験練りを実施した。その結果、W/Cを配合決定指標とする事は望ましくないと考えられた為、配合指標としてW/Cの代わりにW/(C+N)（水結合材比 W:全水分量 C:セメント量 N:乾燥土重量）を使用することで配合設計を確立することができた。また、実施工

に際しては使用する原土の土質を迅速に把握する事が必要である。

4. 使用セメントの決定

試験練りの際、普通セメント・高炉セメントの2種類のセメントを使用し、高知市付近の原土との相性を確認した結果は、 σ_{28} において高炉セメント($\sigma_{28}=2.1\text{Kgf/cm}^2$)・普通セメント($\sigma_{28}=1.23\text{Kgf/cm}^2$)と2倍程度の強度を示しており、高炉セメントを使用することとした。また、セメント量 50Kg/m^3 の配合では、ブリージング率が1%を越えるため、最低セメント量を 60Kg/m^3 以上で配合を決めることとした。

5. 原土の判定

安定した品質の流動化処理土を日々製造するためには、均一でない原土の土質をより簡便に迅速に把握することが必要であるが、当現場で使用する原土については、簡易沈降比重試験による $420\mu\text{m}$ 以下の土粒子通過率で、原土の性状を推定する方法を採用した。(図-1 参照)

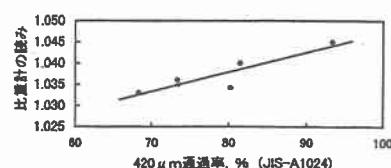


図-1 簡易沈降試験方法と推定式

6. 試験練り(室内試験～基本配合の決定)

サンプリングを行った各種原土をもちいて、 $W/(C+N)$ を変化させ試験練りを実施し、基本配合を決定した。各管理項目について $W/(C+N)$ との相関がみられ、 $W/(C+N)$ を指標とする配合手法により基本配合を決定することとした。各種原土について、管理基準値をみたと $W/(C+N)$ の値を集め、各セメント量における基本配合グラフを作成した。図-2に現場で実際に使用した $C=70\text{Kg/m}^3$ の配合図を示す。

7. 実機試験練り

前項で定めた基本配合でセメントの種類・量を変化させ実機試験練りを実施し製造管理手法の適応性を確認した。

8. 施工実績

①スランプフロー・ブリージング率

それぞれ全て管理基準値を満足するものであり、スランプフローについては、平均値 276mm 標準偏差 12.5mm であり十分管理状態にあった。

②強度試験結果

σ_{28} 圧縮強度は、下限値を一軸圧縮強度 $=\text{CBR}/5$ (出典：第10回土質工学研究発表会)： $12/5=2.4\text{Kg/cm}^2$ を下回ることなく、変動係数については20%程度となり、管理基準値設定時に仮定した変動係数20%が妥当なものであった事を示している。

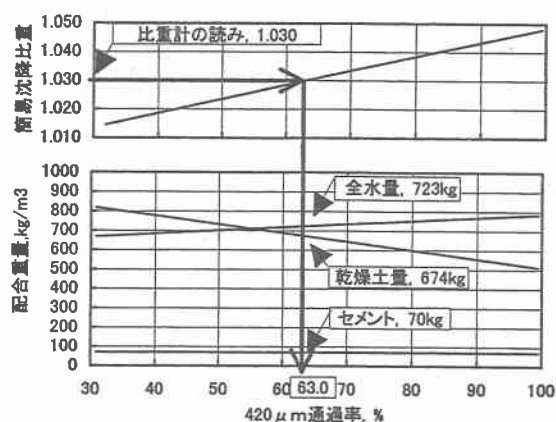


図-2 実施配合図 (70Kg/m³)

表-2 強度試験結果表

管 理 項 目	28日強度	7日強度	7日促進強度
管理基準値 kgf/cm^2	2.4~9.6	—	—
平均値 kgf/cm^2	3.9	1.9	3.3
最大値 kgf/cm^2	6.6	3.7	5.4
最小値 kgf/cm^2	2.4	1.2	2.5
データ数 n	102	102	65
標準偏差	± 0.81	± 0.42	± 0.65
変動係数 $V(\%)$	20.6%	21.9%	19.9%

III. あとがき

当地下駐車場では、施工条件の制限(狭隘な作業空間)での作業であり、特殊工法を採用したものであるが、前述したとおり良好な品質を得ている。流動化処理土はシルト質の掘削土砂であれば有効な材料となるため、残土の有効活用として今後採用が増加していくと思われる。