

流動化処理土の管きょ施工への利用

①検証項目	②検証の目的	③新工法による社会実験結果		④考察・留意点	
1) 建設コスト	建設コストの削減効果を確認	浜松市	3%縮減	7,400万円→7,200万円 (6.3万円/m→6.2万円/m)	<ul style="list-style-type: none"> ・土留めを使用しない場合の掘削幅の縮小による管路土工におけるコスト縮減効果が大きく、コストの面では土留めを要しない箇所での適用が有効である。 ・土留めを使用した場合については、掘削幅の縮小の効果が小さく、流動化処理土の購入費及び浮上防止措置のコスト増の影響が大きい(従来工法と同程度の施工費用となる)。 ・従来工法の埋め戻し材に改良土を使用している箇所については、残土処分が増加することとなる。 ・仮復旧を省略することでも、コスト縮減効果が期待される。 ・軟弱地盤箇所等、従来工法において路面沈下が発生するような箇所への適用については、舗装修繕費用が削減される可能性があるため、LCCの観点で優れる。 ・地域条件により、コスト構成、単価等が異なるため、採用にあたっては、個別検討を要する。 ・近隣に流動化処理土プラントがあることも条件となる。
			18%縮減(路面沈下による舗装修繕の費用を含んだ場合)	8,700万円→7,200万円 (7.5万円/m→6.2万円/m)	
2) 舗装への影響	舗装の沈下状況を確認	浜松市	15.3mm→6.3mm	沈下抑制の効果あり。	<ul style="list-style-type: none"> ・従来工法に比べ舗装への影響は少ないものと考えられる。 ・掘削深については、流動化処理土の収縮に影響しているものと考えられる。 ・地下水位が高い場合については体積収縮を抑制でき、さらに沈下量が低減される可能性がある。 ・仮復旧省略タイプの採用については、問題ない。 ・交通の違いによる沈下量も問題ないことから、不等沈下に対しても影響が小さいものと考えられる。 ・従来の埋め戻しにあった転圧・締固め不足による施工後の路面沈下が発生する可能性が低い。また、転圧・締固め不足に起因する水みちとそれに伴う空洞化が発生する可能性も低減することが可能である。 ・軟弱地盤においては、配合により単位体積重量の調整が可能な流動化処理土を用いることにより、掘削前と同じもしくは低い単位体積重量の埋め戻しができ、地盤沈下を抑制することが可能である。一方、従来の埋め戻しでは、セメントの添加により単位体積重量は同じもしくは増加するため、地盤沈下が進行する可能性がある。 ・流動化処理土については、難透水性を有するため、碎石路盤とする場合においては、排水性について考慮する必要がある。
3) 管体への影響	管きょの変形状況を確認	浜松市	影響なし	TVカメラ調査の結果より異常なし。	<ul style="list-style-type: none"> ・管体への影響は少ないものと判断される。
4) 建設工期	採用工法による工期の短縮効果を確認	浜松市	21%短縮	450日→360日	<ul style="list-style-type: none"> ・従来の仮復旧期間における転圧が不要であり、舗装仮復旧から本復旧までの期間短縮が期待される。従来工法での舗装仮復旧から本復旧までの必要期間が長ければ長いほど効果がみられる。また、仮復旧の省略化により工期短縮も可能である。 ・掘削および転圧に対する工期縮減効果がある。なお、掘削断面を縮小できる土留めを要しない箇所への適用が効果的である。 ・地域、施工条件により必要期間が異なるため、個別検討を要する。
5) 遮水性	透水係数によって遮水性を確認	浜松市	遮水効果あり		<ul style="list-style-type: none"> ・実現場における試験においても難透水性であることが示されており、難透水性の材料として現場への適用が可能であり、遮水効果が期待できる。 ・遮水性が高く、地下水で飽和された状態とはならない、また、粘着力が高いため、地震時における液状化の可能性はないと考えられる。 ・河川敷等への適用に際しては、管理者との協議による条件を満足する必要がある。 ・液状化対策としては、一軸圧縮強度が50kPa～100kPaであれば液状化しないものと考えられるため(「下水道施設の耐震対策指針と解説-2006年版-p144」、現場における一軸圧縮強度として、それ以上の強度を満足する必要がある)。
6) 矢板引き抜き後の空隙充填率	矢板引き抜き後の空隙への充填性を確認	浜松市	打設後2時間以内での矢板引き抜きが必要	打設2時間以内に矢板引き抜きを行えば、空隙充填率100%	<ul style="list-style-type: none"> ・矢板引き抜きを打設後2時間以内とすることで、ほぼ完全な充填が期待できる。 ・本検証は冬季による施工であり、夏期においては冬季に比べ固化時間が早いことから、より早く矢板引き抜きが必要となるものと考えられる。 (夏期においては、1.0時間以内) ※冬季と夏期のフロー低下割合より推定 ※流動化剤を添加することで、冬季同様の2時間の確保は可能

流動化処理土の管きょ施工への利用

①検証項目	②検証の目的	③新工法による社会実験結果		④考察・留意点	
7) 強度の発現速度	路盤材投入及び道路解放までの時間を確認	浜松市	路盤材投入まで打設後15時間以上が必要	山中式硬度計貫入量3.0mmに達するまで15時間以上必要	<p>【路盤材投入可能時期】 (山中式硬度計貫入量3mm以上) ・路盤材の投入は、打設後15時間以上を要する。 ・固化時間については、掘削幅(掘削深)と気温が影響しているものと判断される。 ・本検証は冬季による施工であり、夏期においては冬季に比べ固化時間が早いことから、より早い段階での路盤材投入も可能となるものと考えられる。 ・各施工状況により異なるため、現場における山中式硬度計による評価を行うことが望ましい。</p>
			交通解放まで打設後110時間以上が必要	一軸圧縮強度130kN/m ² に達するまで、110時間以上必要	<p>【路面解放可能時期】 (一軸圧縮強度130kN/m²以上) ・路面解放が可能な時間については、打設後110時間程度以上を要する(山中式硬度計貫入量の東京都式による換算)。 ・本検証は冬季による施工であり、夏期においては冬季に比べ固化時間が早いことから、より早い段階での路面解放も可能となるものと考えられる。 ・各施工状況により異なるため、現場条件に即した一軸圧縮強度による評価を行うことが望ましい。</p>
					<p>【最終強度】 ・最終強度は、十分な強度を有している。なお、現場における施工後の再掘削は、一軸圧縮強度$q_u=600\text{kN/m}^2$程度(材齢28日)の強度であれば、バックホーで十分掘削は可能であった。 (人力による掘削も可能であるが、非現実的である) ・流動化処理土を再利用する場合には、多くの場合団粒化しており、プラントのトラブルやパイプ閉塞の原因となることがある。特に、強度が$q_u=600\text{kN/m}^2$程度以上のものを用いる場合には、予め粒径を40mm程度以下に破碎してから用いる必要がある。一方、$q_u=600\text{kN/m}^2$程度以下のものについては、製造過程における混練機内での粉碎が可能で、そのまま使用しても支障はない。また、未反応の固化材分が混入しているような場合には、その未反応の固化材分を考慮して配合を行わないと強度が極端に大きくなる場合があるので、注意が必要である。</p>
8) 施工性	蛇行量によって施工精度を確認		施工精度上問題なし	レーザー測定の結果より、蛇行量は管理基準内	概ね管理基準内での施工が可能であり、施工上は問題ないものと考えられる。
9) 設計上の課題	<p>【適用条件】</p> <ul style="list-style-type: none"> 大型重機の侵入が困難な狭小道路。 工事用車両(土砂運搬用ダンプなど)の出入りに関し台数制限を受ける地区。 機械転圧が困難な箇所(埋設物が輻輳している箇所、騒音対策のため機械転圧ができない箇所など)。 軟弱地盤対策が必要な地区。 地震による液状化対策が必要な路線。 流動化処理土製造プラントに近い地区。 			<ul style="list-style-type: none"> 一般的に流動化処理土は購入土や改良土より高価なため、流動化処理土製造プラントと施工現場が離れている場合や重機の使用が可能な場合はコスト高となることがあるので、事前の十分な調査と経済比較が必要である。 流動化処理土製造プラントと施工現場が離れていると、運搬中に流動化処理土の固化が進み、埋め戻し部への十分な充填が困難になる場合があるので、プラント位置を事前に把握しておく必要がある。 ポンプ打設を行う場合は、ポンプによる圧送可能距離を事前に検討する必要がある。 難透水性を有するため、砕石路盤を採用する箇所については、排水性を考慮する必要がある。 流動化処理土の目標強度の設定は、再掘削の可能性、近接する埋設物への影響、再掘削時の振動等による家屋への影響、再掘削時の大型重機使用の必要性等にも配慮し、配合設計を行う必要がある。 	