

平成 14 年度の合格論文を、平成 18 年度までの A4 サイズ 600 字詰答案用紙に落としたものです。当時は 4000 字だったことなどにより、6 枚では取まっています。

受験番号、答案使用枚数、選択科目及び専門とする事項の欄は必ず記入すること。

経験業務 1 : 泥炭質軟弱地盤における崩壊原因調査													
1 . 業務の名称等													
名称 :	小規模河川改修工事に伴う調査設計業務委託												
時期 :	平成 年 月 ~ 月												
場所 :	一級河川 川 県 町												
2 . 業務の概要と私の役割													
河床掘削を主体とした河川改修に伴う護岸安定のため、深層混合処理工法により軟弱高有機質土層を改良したにもかかわらず、施工中に崩壊を生じた箇所があった。													
私は管理技術者として、業務全体の管理と崩壊原因調査の立案、各種解析検討、崩壊復旧対策および今後の崩壊防止対策の立案を担当した。													
3 . 私が担当した部分の内容と技術的特徴・課題													
調査地は高有機質土を主体とした軟弱沖積層が分布する典型的な溺れ谷である。													
地質調査の結果、深層混合処理の改良杭がなぎ倒されるように破壊を生じていること、河床部の Ap 層が著しい強度低下を生じていることが判明した。													
また、調査前に改良杭の既往チェックボーリング試料を観察したところ、Ap 層改良部分は強度が著しく不足しているばかりか、まるで未改良のように見え、発注者・施工者とも首をひねっていた。													

技術士 第二次試験 模擬答案用紙

受験番号		技術部門	部門
問題番号		選択科目	科目
答案使用枚数	枚目	枚中	専門とする事項

受験番号、答案使用枚数、選択科目及び専門とする事項の欄は必ず記入すること。

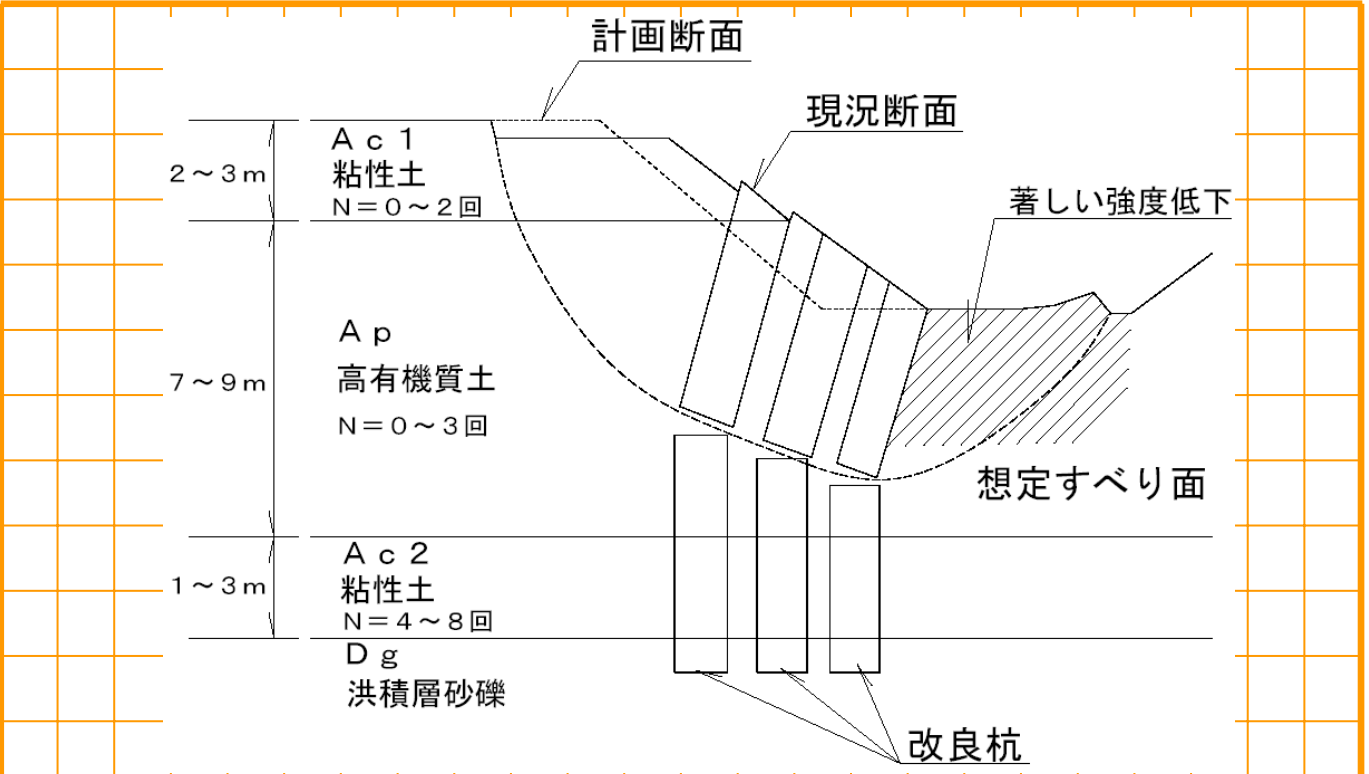


図 - 1 崩壊箇所の模式断面図

4 . 私自身 が 創意・工夫した点とその成果および理由

(1) フミン酸によるセメント水和反応阻害の究明
 改良杭のチェックボーリング試料観察結果から、単なる施工不良や添加量不足ではなく、顕著なセメント水和反応阻害があったことを察知し、有機物組成に原因があることを予見した。
 そこで、通常の軟弱地盤調査に加えて高有機質土の有機物組成分析を提案・実施したところ、木質部起源の有機物で、セメント水和反応を阻害する性質があり、フミン酸が、崩壊箇所付近で局所的に多く含まれており、これが改良杭強度不足の主原因であることを突き止めた。

技術士 第二次試験 模擬答案用紙

受験番号		技術部門	部門
問題番号		選択科目	科目
答案使用枚数	枚目	枚中	
		専門とする事項	

受験番号、答案使用枚数、選択科目及び専門とする事項の欄は必ず記入すること。

	さ	ら	に	、	室	内	力	学	試	験	に	よ	り	、	河	床	部	掘	削	に	伴	い	受
働	側	の	A	p	層	で	応	力	開	放	に	よ	る	著	し	い	強	度	低	下	が	あ	っ
た	こ	と	を	把	握	し	、	改	良	杭	強	度	不	足	と	受	働	側	A	p	層	の	強
度	低	下	に	よ	り	、	改	良	杭	が	曲	げ	破	壊	を	生	じ	た	も	の	と	判	断
し	た	。																					
	以	上	の	検	討	結	果	に	基	づ	き	、	復	旧	工	法	と	し	て	、	河	床	お
よ	び	堤	防	法	面	下	部	の	受	働	側	A	p	層	を	改	良	す	る	浅	層	混	合
処	理	工	法	を	提	案	し	た	。	ま	た	今	後	の	事	業	継	続	に	際	し	、	改
良	杭	の	連	結	打	設	、	A	p	層	の	有	機	物	組	成	調	査	と	改	良	材	選
定	も	含	め	た	き	め	細	か	い	設	計	見	直	し	検	討	、	お	よ	び	後	述	の
微	地	形	解	析	の	実	施	を	提	案	し	た	。										
(	2	)	空	中	写	真	に	よ	る	微	地	形	解	析	の	導	入						
	フ	ミ	ン	酸	の	局	所	的	濃	集	の	原	因	を	探	る	た	め	、	空	中	写	真
に	よ	る	調	査	地	付	近	の	微	地	形	解	析	を	行	っ	た	と	こ	ろ	、	旧	河
道	跡	が	い	く	つ	か	認	め	ら	れ	、	フ	ミ	ン	酸	濃	集	箇	所	付	近	で	現
流	路	と	交	差	し	て	い	た	。	こ	の	こ	と	か	ら	、	河	道	跡	が	埋	積	さ
れ	る	過	程	で	、	水	流	の	影	響	等	に	よ	り	木	片	な	ど	の	木	質	部	が
選	別	・	集	積	さ	れ	た	こ	と	が	フ	ミ	ン	酸	濃	集	の	要	因	と	推	定	し
た	。																						
	こ	の	成	果	を	も	と	に	、	微	地	形	解	析	に	よ	り	旧	河	道	を	把	握
し	て	、	フ	ミ	ン	酸	濃	集	を	予	見	し	つ	つ	事	業	を	継	続	し	て	い	く
こ	と	を	提	案	し	た	。																
	そ	の	後	、	こ	の	方	法	で	い	く	つ	か	の	河	道	跡	が	抽	出	さ	れ	、
う	ち	2	箇	所	で	フ	ミ	ン	酸	濃	集	地	点	が	発	見	さ	れ	た	。	こ	れ	に
対	応	し	て	改	良	材	や	添	加	量	の	見	直	し	検	討	な	ど	が	行	わ	れ	、

裏面は使用しないで下さい。

裏面に記載された解答は無効とします。

24字×25字

技術士 第二次試験 模擬答案用紙

受験番号		技術部門	部門
問題番号		選択科目	科目
答案使用枚数	枚目	枚中	専門とする事項

受験番号、答案使用枚数、選択科目及び専門とする事項の欄は必ず記入すること。

経	験	業	務	2	:	公	有	水	面	埋	立	工	事	に	伴	う	軟	弱	地	盤	調	査
1 . 業務の名称等																						
名称 :															埋立工事土質調査							
時期 :															平成 年 月 ~ 月							
場所 :															港 県 町 地先							
2 . 業務の概要と私の役割																						
本業務は、公有水面埋立工事に伴う軟弱海底地盤調査であり、海上ボーリング・ヘドロ厚調査・室内土質試験および地質総合解析・軟弱地盤解析から成る。																						
私は主任技術者として、業務全体の管理と地質総合解析・軟弱地盤解析を担当した。																						
3 . 私が担当した部分の内容と技術的特徴・課題																						
沖積上部層はN値0~2回、 $qu = 40 \text{ kN/m}^2$ の軟弱粘性土で、層厚約10mを有する。また、海底表層には約1mの層厚でヘドロと称される超軟泥が堆積している。同様のヘドロが見られた近隣埋立地では、埋立土量が見込みを2割以上上回り、発注者にはヘドロへのめり込みが原因という思いがあった。さらに埋立に伴ってヘドロが盛り上がり、供用開始後も沈下に悩まされていた。本埋立地でも同様のことが懸念されたため、ヘドロの特性把握と埋立に伴う挙動予測が課題であると考えた。																						
4 . 私自身が創意・工夫した点とその成果および理由																						
ヘドロは浮遊ヘドロと定着ヘドロに分類され、報告事例によれば、支持力は浮遊ヘドロ底面で 1 kN/m^2 、																						

裏面は使用しないで下さい。

裏面に記載された解答は無効とします。

24 字 × 25 字

技術士 第二次試験 模擬答案用紙

受験番号		技術部門	部門
問題番号		選択科目	科目
答案使用枚数	枚目 枚中	専門とする事項	

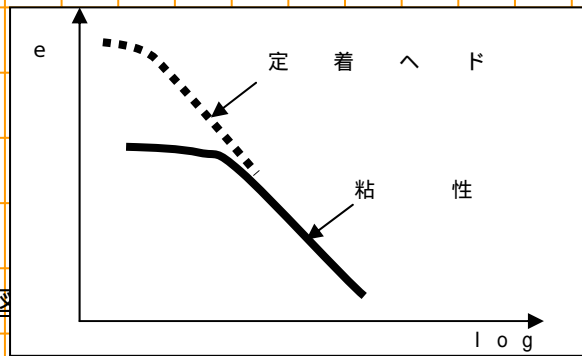
受験番号、答案使用枚数、選択科目及び専門とする事項の欄は必ず記入すること。

定着ヘドロの底面で $17 \text{ kN} / \text{m}^2$ 程度である。

そこで、底面応力を $1 \text{ kN} / \text{m}^2$ と $17 \text{ kN} / \text{m}^2$ になるように調整した載荷板の静的貫入量を測定してヘドロ厚さを調査するとともに、定着ヘドロおよびその下位の粘性土の不攪乱試料を採取し、物理試験および力学試験を行った。

その結果、圧縮指数は粘性土・定着ヘドロとも $0.3 \sim 0.5$ であまり差がない一方、間隙比は深度が浅くなるに従って指数関数的に大きくなり、粘性土で 1.5 前後であったものが定着ヘドロでは $2.0 \sim 5.0$ に至ることが判明した。図 - 1 に $e \sim \log p$ 曲線模式図として示す。

図 - 1
ヘドロと粘性土の
 $e \sim \log p$ 曲線模式図



この調査結果をもとに沈下解析を行ったところ、ヘドロだけで $50 \sim 60 \text{ cm}$ の沈下が見込まれ、ヘドロ分を考慮しない場合に比べ約 30 cm の沈下量増加となった。これは全沈下量の約 20% にあたる。このことと、沖積粘性土の過圧密領域における沈下量を見込んでいなかったことが、隣接埋立地での土量増大の原因と判断された。

技術士 第二次試験 模擬答案用紙

受験番号		技術部門	部門
問題番号		選択科目	科目
答案使用枚数	枚目 枚中	専門とする事項	

受験番号、答案使用枚数、選択科目及び専門とする事項の欄は必ず記入すること。

	以	上	の	調	査	解	析	結	果	に	基	づ	い	て	沈	下	量	を	算	定	し	埋	立
土	量	を	決	定	す	る	と	と	も	に	、	浮	棧	橋	工	法	に	よ	り	厚	さ	1	m
(	定	着	ヘ	ド	口	の	支	持	力	よ	り	決	定	)	で	均	等	に	盛	土	を	行	う
こ	と	と	し	た	。	本	工	事	は	現	在	陸	上	盛	土	中	で	あ	る	が	、	ヘ	ド
口	盛	り	上	が	り	も	な	く	、	土	量	も	ほ	ぼ	予	測	通	り	と	な	る	見	込
み	で	あ	る	。																			
5	。	現	時	点	で	の	技	術	水	準	か	ら	み	た	評	価	と	将	来	展	望		
ヘ	ド	口	層	に	着	目	し	た	こ	と	で	、	隣	接	埋	立	地	で	発	生	し	た	
問	題	の	多	く	が	解	消	で	き	た	。												
近	隣	埋	立	地	は	盛	り	上	が	っ	た	ヘ	ド	口	が	塑	性	化	し	、	陸	上	
構	造	物	施	工	に	伴	う	変	形	や	二	次	圧	密	に	現	在	も	悩	ま	さ	れ	て
い	る	。	本	埋	立	地	で	は	こ	の	よ	う	な	問	題	は	ほ	と	ん	ど	発	生	し
な	い	と	期	待	さ	れ	、	こ	の	点	で	、	本	調	査	は	ラ	イ	フ	サ	イ	ク	ル
コ	ス	ト	の	縮	減	に	も	少	な	か	ら	ず	寄	与	で	き	た	も	の	と	考	え	て
い	る	。																					
ご	く	浅	い	深	度	の	ヘ	ド	口	や	超	軟	弱	粘	性	土	の	せ	ん	断	・	圧	
密	挙	動	に	つ	い	て	は	、	ま	だ	ま	だ	研	究	の	余	地	が	あ	る	と	思	わ
れ	る	の	で	、	今	後	も	機	会	を	と	ら	え	て	探	求	し	て	行	く	所	存	で
あ	る	。																					
																							以
																							上