

In - Cap工法

- 固化改良を併用した既設橋脚基礎構造物の耐震補強工法 -

[Q & A]

平成 17年 4月

地 盤・基 礎 2 1 研 究 会

目 次

	ページ
. 総 論	1
. 設 計	
(1) 全 体	2
(2) 地中壁	2
(3) 地盤改良	2
(4) 増しフォーミング	3
. 施 工	
(1) 全 体	4
(2) 地中壁	4
(3) 地盤改良	4
(4) 増しフォーミング	4

I. 総論

No	Question	Answer						
1	地盤・基礎21研究会とは？	(株)白石、日特建設(株)、不動建設(株)(現(株)不動テトラ)の基礎、地盤関連を得意分野とする3社で組織された共同研究会で、各社の強みを生かした新工法の共同開発を推進していくことを目的としています。						
2	開発の背景は？	防災・リニューアル・環境をキーワードに開発テーマを選定し、第一弾として、地盤改良を併用した構造物基礎の耐震補強工法の開発を選定しました。 本開発の推進に当たっては八戸工業大学 塩井幸武名誉教授(元建設省土木研究構造橋梁部長)のご指導を頂いております。						
3	In-Cap 工法の名称の由来は？	In-Cap は Incremental Capacity(耐力増強)の略称です。 cap(帽子)のイメージも併せて持っています。						
4	主な用途は？	レベル2地震動相当の巨大地震に対応する杭基礎の耐震補強工法です。基礎の補強が検討される事例として以下があります。 <ul style="list-style-type: none"> ・建設時期が古く、現在の基準では所要の耐力を有しないもの ・橋脚補強、上部工の拡幅等の荷重増加により耐力が不足したもの ・河床低下、洗掘、地滑り等により耐力が不足したもの 既設基礎の補強だけでなく、新設基礎としても採用可能です。						
5	特許の取得は？	基本特許と関連特許を取得しています。 <table style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td style="text-align: center;">特許登録月日</td> <td style="text-align: center;">特許番号</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">①平成16年1月23日</td> <td style="text-align: center;">特許第3515567</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">②平成17年1月21日</td> <td style="text-align: center;">特許第3639294</td> </tr> </table> 他5件の関連特許を出願済みであります。	特許登録月日	特許番号	①平成16年1月23日	特許第3515567	②平成17年1月21日	特許第3639294
特許登録月日	特許番号							
①平成16年1月23日	特許第3515567							
②平成17年1月21日	特許第3639294							
6	NETIS への登録は？	登録は完了しています。 NETIS 登録番号:CB-030075-A						
7	技術審査証明の取得は？	(財)国土技術研究センターより、平成17年3月23日付けでIn-Cap工法の技術審査証明書を取得しました。						
8	施工実績はあるのか？	実績は3件あります。 <ul style="list-style-type: none"> ①名称:橋梁修繕工事(基礎補強工) 工期:平成16年4月～平成16年12月 ②名称:高架橋基礎補強工事 工期:平成17年8月～平成18年3月 ③名所:高架橋基礎補強工事 工期:平成18年9月～平成19年3月 						

・設 計

No	Question	Answer
(全 体)		
1	設計法は「骨組 + F E Mモデル」とのことだが、どこでも計算可能か？	数値解析モデルは、道路橋示方書に示されている骨組解析に改良部を表現するための F E M要素を組み込んだモデルであり、やや工夫が必要です。
2	そのソフトは市販しているのか？	基本ソフト (T D A P 3) は市販されています。
3	補強メカニズムを簡単にいうとどうなるか？	<p>固化改良により剛性の増大した地中壁部分の前面抵抗および摩擦抵抗により、基礎の水平・回転挙動を抑制する。固化改良体に拘束された部分の杭体応力を低減する。</p> <p>これらによりレベル 2 地震相当に対応する耐震補強が可能です。</p>
4	対象地盤は何か？	<p>適用対象地盤は以下の通りです。</p> <p>砂質土 : 0 N 30、粘性土 : 0 N 5 れ き : れき径 < 30cm</p> <p>砂質土の場合、液状化地盤では別途の検討が必要です。</p>
5	本工法は液状化地盤でも対応可能か？	<p>完全液状化地盤 (低減係数 $De=0$) では対応が難しく、非液状化層まで、地中壁を根入れするなどの対策が必要です。</p> <p>低減係数 $De=1/3, 2/3$ などの場合は、効果が期待できます。</p>
(地中壁)		
6	地中壁打設の目的は？	<p>仮設土留壁 増しフーチングより上部は仮設の土止め壁として利用します。工事完了後、切断し撤去します。</p> <p>本設地中壁 In-Cap 工法の地中外周部として個化改良の範囲を特定すると共に、増しフーチングを介して既設フーチングと一体化します。</p>
7	地中壁の長さはどのようにして決めるのか？	基本的に既設構造物杭基礎での 1 / 程度とし、設計においてトライアルで決定します。
8	地中壁の打設位置はどのようにして決めるのか？	地中壁打設位置は、原則、既設フーチングから増しフーチング施工のために必要な施工幅 1.5m 離れた点とします。
(地盤改良)		
9	地盤改良の工法は？	地盤改良は粘性土地盤、砂質地盤とも高圧噴射攪拌工法とし、高圧噴射攪拌工法の中でも周辺への影響が少ない三重管方式を基本とします。
10	それらの改良強度は幾らになるのか？	<p>高圧噴射攪拌工法 :</p> <p>(一軸圧縮強度) (粘着力)</p> <p>砂質土 : $qu=3MN/m^2$, $C=0.5MN/m^2$ 粘性土 : $qu=1MN/m^2$, $C=0.3MN/m^2$</p>
11	地盤改良の深さはどのようにして決めるのか？	地中壁の深さとしています。

No	Question	Answer
12	地盤改良の平面形状はどのようなものがあるのか？	<p>外周固化型 外周部（地中壁と既設杭の間）を固化改良する。既設杭周辺は未改良です。</p> <p>杭拘束型 既設の最外縁の杭を固化改良体により拘束する。固化改良の際にフーチング削孔が必要です。</p> <p>全面固化型 フーチング下を全面的に改良する。フーチング削孔が必要です。</p>
（増しフーチング）		
13	地盤改良の施工ために既設フーチングを削孔する場合、鉄筋を切断してしまうが、この対策はどのようにするのか？	<p>基礎の耐力は、フーチングの鉄筋切断に伴い一時的に減少しますが、短期扱いであり問題ありません。</p> <p>最終的には増しフーチング構築時に、全体に必要な鉄筋を配筋しますので長期的にも問題ありません。</p>

・ 施 工

No	Question	Answer
(全体)		
1	施工時の交通規制を低減できるとあるが、どの程度の交通規制が必要か？	橋軸直角方向には片側で以下の用地が必要です。 In-Cap 工法：フェンス位置 = 既設フーチング + 3.0m 増し杭工法：フェンス位置 = 増設フーチング + 3.0m
2	増し杭工法に比べ交通規制をどの程度低減できるのか？	一試算であるが、施工ヤードで約50%の低減が可能。
3	現状での施工可能な制限高さは幾らか？	主に矢板打設、及び地盤改良からの制約ですが、空頭制限は3.5mとしています。
(地中壁)		
4	施工機械は特殊なものか？	矢板打設工、地盤改良工、増しフーチング工とも既設の施工法です。
(地盤改良)		
5	施工機械は特殊なものか？	通常の機械です。
6	既設杭、フーチングへの影響はどうか？	周辺への影響の少ない三重管方式の高圧噴射攪拌工法を用いており、影響はありませんでした。
(増しフーチング)		
7	既設フーチングへの鉄筋定着はどのようにするのか？	アンカーで定着します。
8	地中壁(鋼矢板)への鉄筋定着はどのようにするのか？	鋼矢板に溶接します。その方式は鋼管矢板基礎に準じてスタッド、プレートブラケットから選定します。