

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3687805号  
(P3687805)

(45) 発行日 平成17年8月24日(2005.8.24)

(24) 登録日 平成17年6月17日(2005.6.17)

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>

F I

E O 2 D 27/34

E O 2 D 27/34 Z

E O 1 D 19/02

E O 1 D 19/02

E O 1 D 21/00

E O 1 D 21/00

E O 2 D 3/12

E O 2 D 3/12 I O I

E O 2 D 27/32

E O 2 D 27/32

請求項の数 3 (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平7-345490  
 (22) 出願日 平成7年12月8日(1995.12.8)  
 (65) 公開番号 特開平9-158212  
 (43) 公開日 平成9年6月17日(1997.6.17)  
 審査請求日 平成14年1月17日(2002.1.17)

(73) 特許権者 303057365  
 株式会社間組  
 東京都港区虎ノ門二丁目2番5号  
 (74) 代理人 100081514  
 弁理士 酒井 一  
 (74) 代理人 100082692  
 弁理士 蔵合 正博  
 (72) 発明者 大橋 幹生  
 東京都港区北青山2-5-8 株式会社間組内

審査官 山田 昭次

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 構造物群の基礎補強構造

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

それぞれ所定の間隔で一定の方向に並ぶように構築された複数の橋脚、倉庫群または集合住宅群等の複数の構造物の基礎において、

前記各基礎を対向する二方向から挟み、且つ隣合う前記各基礎間の地盤を囲むように連続する地中壁を構築し、該地中壁を固定手段で前記各基礎に固定し、前記各基礎間を連結する連結補強部材を設けたことを特徴とする構造物群の基礎補強構造。

【請求項2】

前記地中壁に囲まれた所定の基礎間の地盤に、土砂硬化剤を注入したことを特徴とする請求項1記載の構造物の基礎補強構造。

【請求項3】

前記地中壁に一以上の地下水排除手段を設けたことを特徴とする請求項1記載の構造物群の基礎補強構造。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、所定間隔ごとに所定の方向に構築した複数の既存構造物群または新設構造物群の基礎補強構造に関する。

【0002】

【従来の技術】

10

20

河川や海の付近の地盤は、非液状化層と、その上に位置する液状化層と、液状化層の上に位置する表面層とを備えていることがある。かような地盤では、多くの場合に非液状化層が河川や海に向かって斜め下方に傾いているため、液状化現象が生じると、液状化した土砂は非液状化層の傾斜にしたがい河川や海に向かい流れて動くことがある。また、地震時に護岸・岸壁が壊れて変状した場合や、液状化層の表層地盤が傾斜している場合にも液状化した土砂は流動する。

#### 【 0 0 0 3 】

一方、高架橋等の橋脚、倉庫群または集合住宅群等のなかには、複数の基礎がほぼ一定の方向に所定の間隔で構築されているものがある。例えば、図6の概略平面図に示したように、高架道路の基礎30, 31, 32には所定の間隔で海や河川37に向かってほぼ一方

10

#### 【 0 0 0 4 】

従来、一般的な地盤の液状化対策として、構造物の基礎ごとに全周を囲む連続地中壁を構築する工法や、あるいは図5(a), (b)に示したように、既存杭54の周りに増し杭53を打ち、この増し杭53と一体化するようにフーチング52を増し打ちする増し杭工法が提案されている。

#### 【 0 0 0 5 】

##### 【 発明が解決しようとする課題 】

20

しかしながら、図6に示したように基礎32周辺で地盤が液状化して側方流動が起こると、地盤の表面層には基礎32のコーナーから略斜め方向に亀裂35が生じたという被害事例からもわかるように、基礎32の正面と斜め方向との広範囲に及ぶ表面層36の過大な荷重が基礎32に伝達する。

以上のような表面層の過大な荷重の伝達は、従来の基礎単体を補強する工法によっては防止することができず、基礎32やその上部構造物を崩壊させることがある。また上記従来の工法で崩壊防止ができたとしても、増し杭53の本数やフーチング52の増し打ち量が、膨大なものになるため多大なコストを要して不経済である。

#### 【 0 0 0 6 】

本発明は上記問題点を解決せんとしたものであり、その目的は、地盤に側方流動化現象が生じても、液状化層からの流動荷重や、斜め方向の広範囲に及ぶ表面層の荷重が基礎へ伝達するのを防止し、基礎やその上部構造物の崩壊防止を可能にする構造物群の基礎補強構造を提供することにある。

30

#### 【 0 0 0 7 】

本発明の別の目的は、基礎間の地盤を比較的強く拘束することができ、これにより基礎間の液状化を抑制することができる構造物群の基礎補強構造を提供することにある。

#### 【 0 0 0 8 】

また本発明の別の目的は、各基礎の水平耐力を向上することができる構造物群の基礎補強構造を提供することにある。

#### 【 0 0 0 9 】

40

さらに本発明の別の目的は、土砂硬化剤を注入して基礎間の地盤改良を行う場合に、基礎間の土砂を効率良く硬化させることができる構造物群の基礎補強構造を提供することにある。

#### 【 0 0 1 0 】

##### 【 課題を解決するための手段 】

本発明は、前記目的に鑑みてなされたものであり、その要旨は、それぞれ所定の間隔で一定の方向に並ぶように構築された複数の橋脚、倉庫群または集合住宅群等の複数の構造物の基礎において、前記各基礎を対向する二方向から挟み、且つ隣合う前記各基礎間の地盤を囲むように連続する地中壁を構築し、該地中壁を固定手段で前記各基礎に固定し、前記各基礎間を連結する連結補強部材を設けたことを特徴とする構造物群の基礎補強構造に

50

ある。

【0011】

本発明の構造物群の基礎補強構造において、所定の方向にそれぞれ所定の間隔で構築した複数の構造物としては、例えば、高架橋等の橋脚、倉庫群または集合住宅群等があり、これらの基礎は略等間隔またはそれぞれ所定の異なる間隔で、ほぼ直線状に一定の方向に並んで構築されていたり又は緩やかな曲線を描きながら一定の方向に並んで構築されている。

【0012】

本発明において前記地中壁は、基礎の周囲の地盤が液状化して側方流動が生じた場合、この側方流動した土砂やその上の表面層と、各基礎間の土砂やその上の表面層とを絶縁できる壁体であれば良く、例えば、シートパイルによる連続地中壁、ソイルモルタルで形成した地中柱を鉄骨で補強した柱列壁、あるいは場所打ち鉄筋コンクリートで形成した連続地中壁等を採用することができ、好ましくは、シートパイルにより地中壁を構築する。シートパイルによる地中壁は、他の地中壁と比較して作業スペースをとらないコンパクトな施工機械で経済的に構築できるという利点がある。

10

ここで、シートパイルの材料は適宜選択可能であり、例えば、木矢板、鉄筋コンクリート矢板、プレストレストコンクリート矢板、加圧コンクリート矢板および鋼矢板等のうちから適宜選択することができ、好ましくは鋼矢板により連続する地中壁を構築する。なお、シートパイルとして鋼矢板を採用すると、その継手により引張力を伝達できるし、液状化により発生する過剰間隙水圧を遮断できるという利点がある。

20

【0013】

本発明において、地中壁を各基礎に固定するための固定手段としては、例えば、アンカーボルトまたは鉄筋等を使用することができる。

【0014】

本発明において前記各基礎間にはこれらを連結する連結補強部材を設けても良く、この連結補強部材は、それぞれ隣合う各基礎を連結し、各基礎に作用する水平方向の力を隣の基礎に伝達することができれば良い。かような連結補強部材としては、例えばワイヤーロープ、ストランド、鉄骨、鉄筋、鉄筋コンクリートまたはタイロッドを使用することができる。

【0015】

また本発明において前記地中壁に囲まれた所定の基礎間の地盤には土砂硬化剤を注入しても良く、この土砂硬化剤は、土砂に止水膜を形成して土質の強度を向上し、地震時に地盤が容易に液状化しないようにできるものであれば良い。かような土砂硬化剤としては、例えば、セメントグラウト等のセメント系固化剤、水ガラス系固化剤または尿素やアクリルアミド等の樹脂系固化剤等を使用することができる。

30

【0016】

さらに本発明において前記地中壁に一以上の地下水排除手段を設けても良く、この地下水排除手段は、少なくとも、地盤中の振動等により帯水層の水圧が上昇したときに帯水層の水を排除できる手段であれば良い。かような地下水排除手段としては、例えば、砂や礫等によって地中に形成した柱状体、有孔パイプ、合成樹脂パイプまたはスクリーン管を使用することができる。

40

【0017】

【実施例】

本発明の実施例を添付図面に基づいて以下に説明する。

図1は橋脚基礎に適用した本発明の基礎補強構造を示す断面図であり、図2は図1における一点鎖線II-IIに沿った縦断面図であり、図3は図1における一点鎖線III-IIIに沿った平断面図であり、図4は図1乃至図3とは異なる実施例を示す平断面図である。

図1乃至図3に示したように、本発明の基礎補強構造を適用する橋脚21は、複数の杭23とその上に一体に形成されたフーチング22とからなる基礎によって支持され、上部に高架道路20を支持している。このような高架道路のフーチング22は所定の方向に所定

50

の間隔で構築されており、例えば、河川を渡る高架道路は多くの場合に河川に直交するような配置で設けられており、また港湾や海岸に延びる高架道路には海に対してほぼ垂直な配置で設けられたものもある。

**【 0 0 1 8 】**

かような橋脚 2 1 に、本発明では主要部として、連続する地中壁 1 2 と、地中壁 1 2 をフーチング 2 2 に固定する固定手段としてのアンカーボルト 1 3 とを設けることにより、基礎構造の補強を図るものである。

**【 0 0 1 9 】**

ここで、前記地中壁 1 2 は、複数の鋼矢板（図示せず）をその継手で連結して形成し、図 3 に示したように、橋脚 2 1 のフーチング 2 2 を対向する二方向から挟むと共に隣合うフーチング 2 2 間の地盤を囲んで連続するように配置する。この時、鋼矢板は図 1 に示したように地中壁 1 2 が液状化層 2 4 を貫通する程度の長さのものを使用する。

10

**【 0 0 2 0 】**

また地中壁 1 2 の上端には、隣合う各フーチング 2 2 , 2 2 間を連結する連結補強部材として、鉄筋コンクリートによる地中梁 1 1 を一体に形成する。なお、この地中梁 1 1 には、引張応力が作用しても破断しないように、軸方向に構造的に連続するように鉄筋を配置する。

**【 0 0 2 1 】**

さらに各フーチング 2 2 , 2 2 間と地中壁 1 2 , 1 2 に囲まれた地盤には、セメントグラウト等のセメント系固化剤を注入して地盤改良をしても良い。更にまた、地中壁 1 2 , 1 2 間の地盤あるいは地中壁 1 2 やフーチング 2 2 の側方の地盤には、先端が液状化層に達するパイプ（図示せず）を設け、地下水を抜くようにしても良い。

20

**【 0 0 2 2 】**

なお連結補強部材としては上記地中梁 1 1 に替えて、図 4 に示したように、ストランド 1 5 を各フーチング 2 2 , 2 2 間に張設しても良い。この時、ストランド 1 5 の配設位置は適宜定めることができるが、例えば、図 4 のように地中壁 1 2 から所定長離隔した位置に設けても良く、あるいは上記地中梁 1 1 と同様に地中壁 1 2 の上端に設けても良い。

**【 0 0 2 3 】**

以上のような基礎補強構造を備えたフーチング 2 2 の周辺地盤で、液状化が生じて側方流動が起こった場合、地中壁 1 2 , 1 2 とフーチング 2 2 , 2 2 とで囲まれた地盤は、地中壁 1 2 で外周の表面層と絶縁されているため、図 6 に示したような斜めの亀裂が生じず、したがって地中壁 1 2 , 1 2 の外周の表面層のみが地中壁 1 2 , 1 2 に沿って側方流動の方向に動き、外周の表面層の荷重がフーチング 2 2 に伝達するのを防止することができる。

30

**【 0 0 2 4 】**

また複数の鋼矢板により形成した地中壁 1 2 は、隣合う各フーチング 2 2 , 2 2 を連結し、かつ水平方向に所定以上の引張耐力を有するため、周辺地盤に側方流動化が生じて一部のフーチング 2 2 が水平方向に圧力を受けても、地中壁 1 2 を介して圧力を次々に隣のフーチング 2 2 に伝達するため、フーチング 2 2 や橋脚 2 1 の側方流動荷重に対する耐力を向上することができる。さらに、地中壁 1 2 の上端には地中梁 1 1 が設けられているため、各フーチング 2 2 , 2 2 間の水平圧力の伝達は、より一層効果的に行うことができる。

40

**【 0 0 2 5 】**

さらにフーチング 2 2 , 2 2 間の地盤が地中壁 1 2 によって比較的強く拘束されているため、フーチング 2 2 , 2 2 間の地盤の液状化を抑制することができる。更にまた、フーチング 2 2 , 2 2 間の地盤は地中壁 1 2 により囲まれているため、このフーチング 2 2 , 2 2 間に土砂硬化剤を注入すれば、効率良く地盤改良を行うことができる。

**【 0 0 2 6 】****【 発明の効果 】**

本発明の基礎補強構造では、それぞれ隣合う基礎と地中壁とで囲まれた地盤は、地中壁で外周の表面層と絶縁されているため、周辺地盤で液状化が生じて側方流動が起こった場合

50

でも、外周の表面層は地中壁に沿って側方流動の方向に動き、各基礎への伝達を防止できる。

【0027】

また本発明の基礎補強構造では、地中壁が隣合う各基礎を連結しているため、周辺地盤に側方流動化が生じて一部の基礎が水平方向に圧力を受けても、地中壁を介して圧力を次々に隣の基礎に伝達するため、基礎やその上の構造物は、側方流動荷重に対する耐力を向上することができる。

【0028】

さらに、各基礎間は連結補強部材によって連結されているため、各基礎間の水平圧力の伝達は、より一層効果的に行うことができる。

10

【0029】

更にまた、各基礎間の地盤が地中壁によって拘束されているため、各基礎間の地盤の液状化を抑制することができる。

【0030】

また各基礎間の地盤は地中壁により囲まれているため、この基礎間に土砂硬化剤を注入すれば、効率良く地盤改良を行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の構造物群の基礎補強構造を示す断面図である。

【図2】図1における一点鎖線II-IIに沿った縦断面図である。

【図3】図1における一点鎖線III-IIIに沿った平断面図である。

20

【図4】図1乃至図3とは異なる実施例を示す平断面図である。

【図5】(a)は従来例を示す側断面図であり、(b)は(a)の平断面図である。

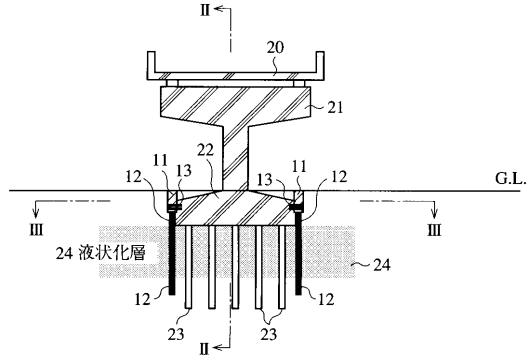
【図6】従来の基礎群に側方流動荷重が作用する状態を示す概略平面図である。

【符号の説明】

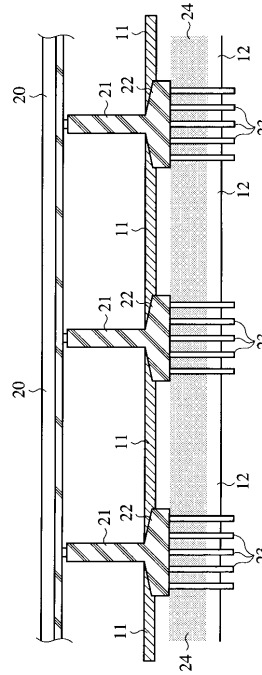
- 1 1 鉄筋コンクリートによる地中梁（連結補強部材）
- 1 2 地中壁
- 1 3 アンカー（固定手段）
- 1 5 スtrand（連結補強部材）
- 2 1 橋脚（構造物）
- 2 2 フーチング（基礎）

30

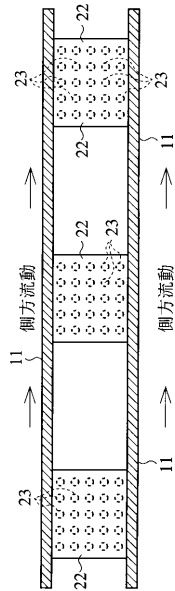
【 図 1 】



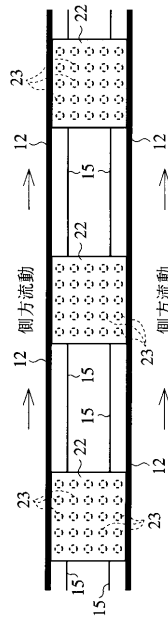
【 図 2 】



【 図 3 】

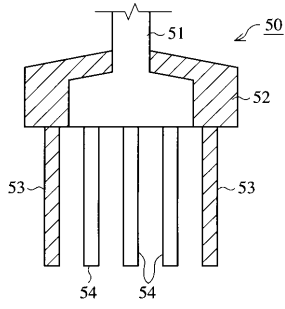


【 図 4 】

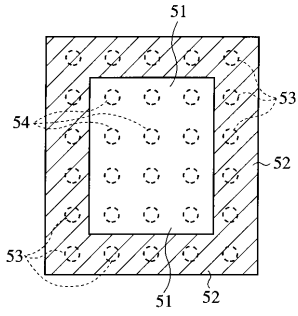


【 図 5 】

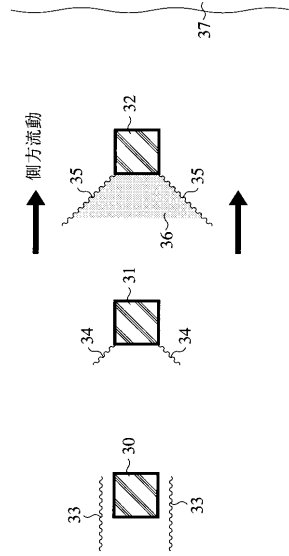
(a)



(b)



【 図 6 】



---

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平03 - 275813 (JP, A)  
特開平03 - 202511 (JP, A)  
特開平04 - 302611 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl.<sup>7</sup>, DB名)

E02D 27/00-32  
E01D 19/02  
E01D 21/00  
E02D 3/12