

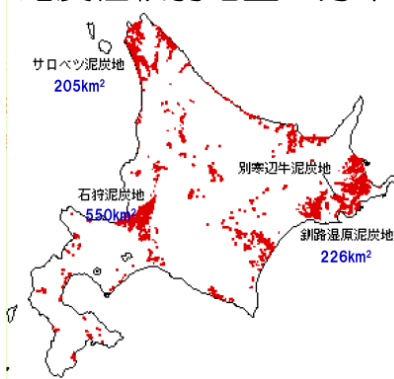
# コンポジットパイル工法

特許第5077857号：複合地盤杭基礎技術による既設構造物基礎の耐震補強構造,2012

NETIS登録番号：HK-130008-A一般,コンポジットパイル工法

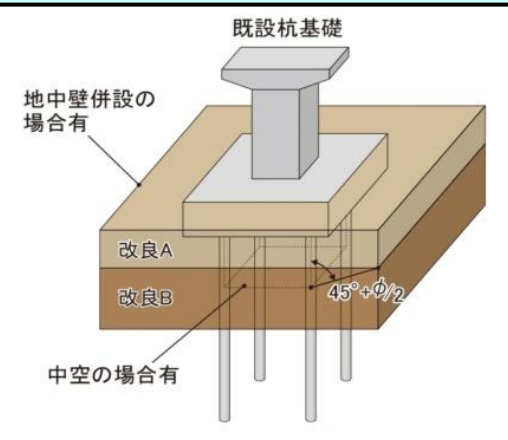
近年の大規模地震の被災経験を踏まえ防災・減災を目指し、老朽化した橋梁の上下部工の補強対策が実施されています。今後は、地震時に大きな変形・損傷が懸念される特殊土である泥炭性軟弱地盤や液状化地盤における既設基礎の耐震補強対策が必須となります。

北海道における泥炭性軟弱地盤の分布



▶地震時の耐震性が過小

▶軟弱地盤や液状化地盤における橋脚および橋台の既設杭基礎の耐震補強技術として、既設杭基礎周辺の脆弱な地盤を改善し、杭反力の増強を図り、大規模地震時の杭応答変形（地震時の橋梁変状）を抑制する『コンポジットパイル工法』を開発しました。



## 『コンポジットパイル工法』の地盤改良範囲

- ▶杭特性長  $1/\beta$  (脆弱層を含む)
- ▶軟弱層および液状化層の深さから受動土圧  $45^\circ + \phi/2$  (内部摩擦角  $\phi$  は無視) の勾配で立ち上げた三次元範囲
- ◆地中部(改良B)およびフーチング基礎から上部(改良A)を一体化施工できます。

- フーチング基礎部 → 地盤改良により受働土圧が期待できます。
- フーチング基礎直下の地盤改良が困難な場合 → 一部不施工の「中空改良」とします。  
※中空改良としても地震時のせん断変形が抑制され、液状化時の過剰間隙水圧を拘束します。

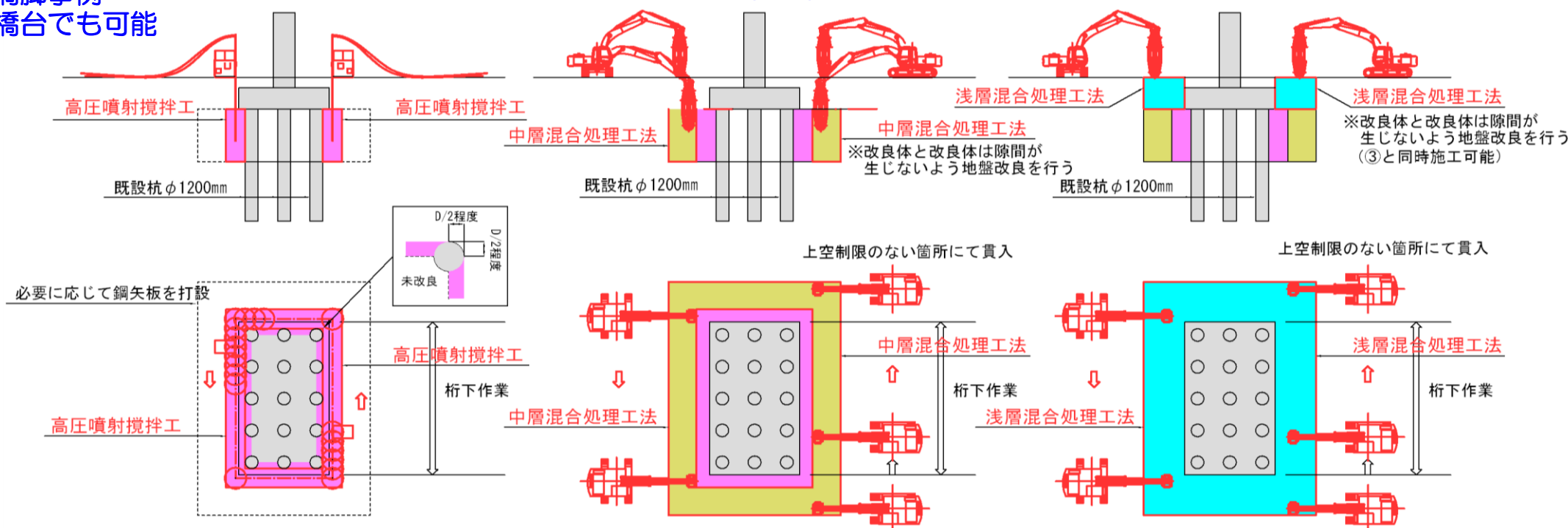
## 施工概要

※橋脚事例

※橋台でも可能

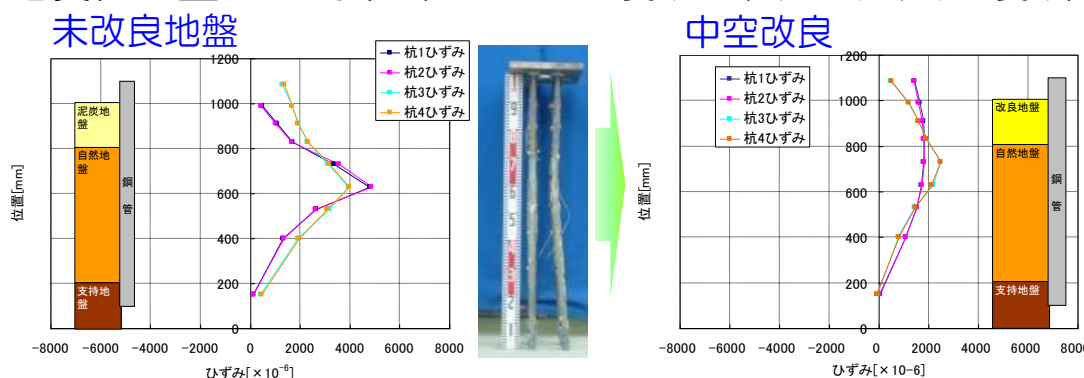
- ① 高圧噴射(低変位型)でフーチング側面改良
- ② 中層混合
- ③ 浅層混合

②と③は同時に施工することが可能です。



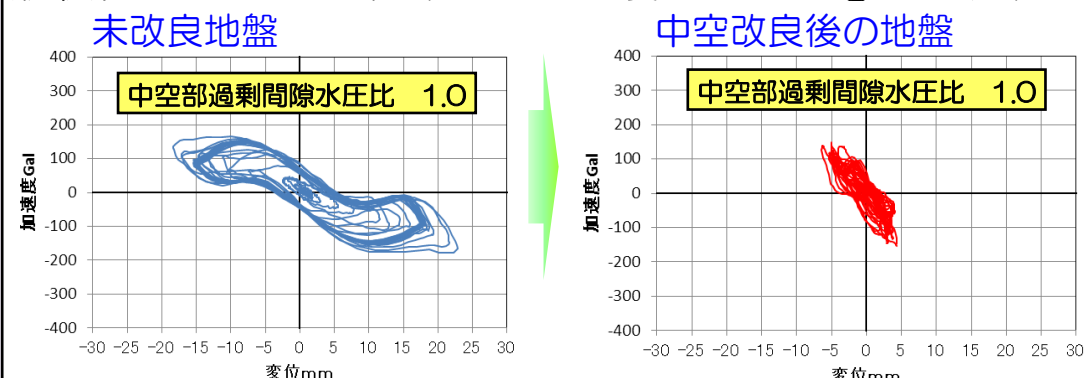
▶既設基礎との接合はなく、埋め戻しといった土工は不要な地盤改良工法です。

## 泥炭性地盤での効果 (レベルII地震動：東北太平洋沖地震動)



- コンポジットパイル工法  
⇒ 杭降伏応力以内の挙動となります。 **耐震性向上**
- 未改良地盤  
⇒ 地震時の杭変形による損傷が確認されました。

## 液状化地盤での効果 (レベルII地震動：500gal正弦波)



- コンポジットパイル工法  
⇒ 改良体は損傷せず、杭応答変位および杭ひずみ(絶対値)は未改良地盤に対し1/4に低下しました。  
また、過剰間隙水圧を抑制できます。

▶改良体は、地震後に自然地盤と同様の抵抗特性継続が必須となることから、変動係数・剛性変化・塑性率を検証し、変形性能に応じた改良強度を設定します。  
⇒ 施工前後の剛性確認によるレベルII地震動に対する地震時保有水平耐力照査を義務化しています。

従来工法(増杭)では、市街地や立体交差などの橋梁において既設杭補強施工が不可能な事例が見受けられます。

▶『コンポジットパイル工法』は、桁下低空頭(2m以上)等の施工制約を受ける現場環境・地形・地質での施工が可能です。また、工期の短縮化により、現況交通への影響を最小限に抑えることが可能です。



国立研究開発法人 土木研究所 寒地土木研究所 寒地基礎技術研究グループ 寒地地盤チーム

〒062-8602 北海道札幌市豊平区平岸1条3丁目1番34号 Tel. 011-841-1709 Fax. 011-841-7333

http://www.ceri.go.jp/