

JIS A 7201 遠心力コンリートくいの 施工標準の改訂について

社団法人 コンクリートパイル建設技術協会
施工委員会委員 JIS改訂小委員会幹事
山田 悟

1. はじめに

既製コンクリート杭に関する施工標準の規格制定の経緯は次のとおりであった。昭和37年の制定時は、パイル業界においては日本経済が高度成長期に入り、建設工事の需要も急増し、これに伴いコンクリート杭の需要も増大した。

このような情勢の中で、杭打ち施工及び杭の取扱いについてのトラブルが発生し、杭の生産者と施工者との間で責任問題が議論される事例があった。そのため、パイル製品の性能に見合った適正な取扱いと施工を標準化することによって、コンクリート杭の性能を活かし、利用を促進するために日本工業規格JIS A 7201（遠心力コンリートくいの施工標準）として規格を制定し

たのであった。

制定から今日までに、数回の規格見直しを行っているが、平成11年の見直し以来、施工技術の進歩と杭の高支持力化が著しく進み、現状に合わせた改訂が必要であるとのことから、平成17年度にCOPITA内に、学識経験者、使用者及び生産者からなるJIS自主原案作成委員会を設置し1年間の審議を経て、平成18年度の財団法人日本規格協会の公募型に申請を行い受理され、日本規格協会の主導でJIS原案作成委員会が開催され、平成19年度中に日本工業標準調査会に付議されて、公布が決定したものである。

2. 規格制定・改訂の経緯

- 1) 制定 昭和37年3月5日
- 2) 改訂 昭和49年4月15日
新しい杭種の普及と新工法の出現による改訂
- 3) 改訂 昭和53年7月4日
SI単位の導入と併記のために改訂（実質変更なし）
- 4) 改訂 昭和62年1月20日
杭種の廃止とPHC杭の出現及び低公害工法の普及
- 5) 改訂 平成5年3月1日
SI単位の完全導入予告とPC杭の廃止による改訂
- 6) 改訂 平成11年7月9日
SI単位の完全導入と埋込み工法と安全を充実
- 7) 今回 平成19年度中（予定）

3. 今回の主な改正理由

今回の主な改正理由は、次のとおりである。

- ①杭に関する引用規格番号の変更による。
- ②埋込み杭が主流となり、掘削方法が多様化したために大幅な見直しを行った。
- ③杭の接続方法として、溶接によらない機械的な方

法による無溶接継手が開発され普及したため大幅な見直しを行った。

- ④杭の支持力確保のための施工管理の見直しを行った。以上のように現状の杭施工方法に適用できるように改訂を行った。

4. JIS A 7201の規格本体の改訂内容

1. 適用範囲

JIS A 5372 (RCくい)、JIS A 5373 (PHCくい) に規定するくい又はこれらと同等以上の品質をもつ遠心力コンクリートくいの施工標準について規定する。

2. 引用規格～規格番号の変更

JIS A 5310 (RCくい)

→JIS A 5372 (プレキャスト鉄筋コンクリート製品：付属書1)

JIS A 5337 (PHCくい)

→JIS A 5373 (プレキャストプレストレストコンクリート製品：付属書1)

3. 用語及び定義～一部変更

クッション→クッション材

根固め液→硬化後くい先端部における鉛直支持力を確保するためと明記した。

4. くいの取扱い～一部変更

4.1 荷役

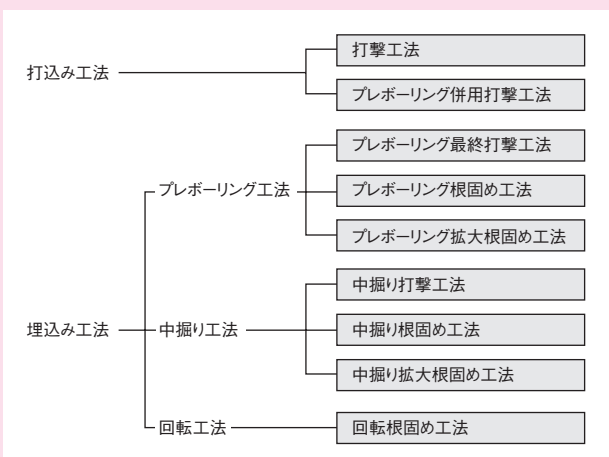
4.2 輸送

4.3 現場搬入及び仮置き

} 変更なし

原則として一段に並べ→通常一段に並べ

5. くいの施工法～中分類の一部変更



6. 施工機械及び装置～新規追加規定と一部変更

6.11 排土ホッパー→新規規定

くい打ちやぐらに取り付けられることができ、かつ、衝撃に耐える堅固な構造のもので、くい径及びくい長に適した貯留容量をもつものとする。

6.12付帯設備

a) 練り混ぜ装置 b) グラウトポンプ

→統合してa) グラウトプラント

g) 油圧ショベル～新規追加規定

h) 補助クレーン～新規追加規定

旧7. 試験くい→今回の改訂で7.3 試験くいに移行

7. 施工

7.1 施工準備～文言の一部変更

7.1.1 施工計画→変更なし

7.1.2 地盤状況の把握→文言の一部変更

7.1.3 現地調査→変更なし

7.1.4 施工機械の選定→変更なし

7.1.5 施工機械の点検整備→文言の一部変更

7.2 施工中におけるくいの取扱い→変更なし

7.3 試験くい→変更なし

7.4 くい施工

7.4.1 打込み工法

a) 共通事項→新規追加規定

1) くい長は、土質柱状図を参考に試験くいによる

2) 逃げ心から定尺棒で、くいずれを管理

3) くい頭保護キャップ及びクッション材の使用

4) 支持層の傾斜対策

5) 構造物の近接施工の場合の対応策

b) 打撃工法～一部変更

1) くいの建込み→変更なし

2) 打込み作業→ディーゼルハンマを削除し、油圧ハンマとドロップハンマとした。

3) 支持力の確保→変更なし

c) プレボーリング併用打撃工法

- 1) 掘削～一部変更
リーダーの鉛直度及びくいずれ管理
→ 共通事項に移行
- 2) くいの建込み及び打込み作業→変更なし
- 3) 支持力の確保～変更
打止めの管理は、→ 打止めは、

7.4.2 埋込み工法

7.4.2.1 プレボーリング工法

- a) 共通事項 → 新規追加規定
 - 13) 構造物の近接施工で悪影響のないように施工
- b) プレボーリング最終打撃工法
 - 1) 掘削
 - 2) くいの建込み及び打込み作業
 - 3) 支持力の確保
 - 4) その他 → 削除

c) プレボーリング根固め工法

- 1) 掘削
- 2) くいの建込み及び打込み作業
- 3) 根固め液及びくい周固定液
- 4) 支持力の確保
- 5) その他 → 削除

d) プレボーリング拡大根固め工法

- 一部追加規定
- 1) 掘削 → 変更なし
 - 2) くいの建込み及び打込み作業 → 新規規定と文言改訂
 - 2.1 くい回転用金具の確実な取り付けを新規に規定
 - 3) 根固め液及びくい周固定液
 - 4) 支持力の確保
 - 5) その他 → 削除

7.4.2.2 中掘り工法

- a) 共通事項 → 変更なし
- b) 中掘り打撃工法

- 1) 掘削沈設
- 2) 支持力の確保
- 3) その他 → 削除

c) 中掘り根固め工法

- 1) 掘削沈設
- 2) 根固め液
- 3) 支持力の確保 → 文言改訂

支持力の確保は
→ 先端支持力を確保するために

4) その他 → 削除

d) 中掘り拡大根固め工法

→ 一部文言追加と改訂

- 1) 掘削沈設 → 変更なし
 - 2) 根固め液 → 一部追加規定
 - 2.3) くい周固定液を使用する場合は、
 - 3) 支持力の確保 → 文言改訂
- 支持力の確保は
→ 先端支持力を確保するために
- 4) その他 → 削除

7.4.2.3 回転工法

- 1) くいの建込み及び貫入
→ 一部追加規定
 - 1.1) 事前の土質柱状図の検討と試験くいによる確認
 - 1.5) 補助工法の使用で地下水の汚濁の確認
 - 1.6) 砂礫層が存在する地盤では、アースオーガ等の補助工法を併用する。
- 2) 根固め液 → 新規追加規定
 - 2.1) 所定の圧縮強度が得られる配合とする。
 - 2.2) 硬化する以前にくいが動くことのないよう注意
 - 2.3) 地下水の流れがあり、球根部の築造に支障が生じる おそれがある場合は、この工法を用いてはならない。

3) 支持力の確保 → 変更なし

7.5 施工管理

7.5.1 くい施工管理

a) 共通事項 → 新規追加規定

6) 掘削深度及びくいの設置深度は、レベルを使用

7) くいずれの管理は、直角2方向の逃げ心位置から検尺棒を使用し、掘削装置などの軸心及びくいの外周からの距離で行う。

b) 打込み工法 → 変更なし

c) プレボーリング工法 → 新規追加規定

8) くいを回転して設置する場合は、くい体に過度なトルクが作用しないように行う。

d) 中掘り工法 → 変更なし

b) 回転工法 → 変更なし

7.5.2 工事報告 → 変更なし

8. くいの接合

8.1 共通事項 → 新規追加規定

a) くいの接合は、溶接継手又は無溶接継手による。

b) くいの接合に当たっては、上下くいの端面を合わせ、かつ、軸線は同一直線上とする。

c) くいの継手部を清掃し、ごみ、泥土などを除去する。

8.2 溶接による場合 → 変更なし

8.3 無溶接継手による場合 → 変更なし

9. くい頭の切断 → 変更なし

10. 作業の安全及び環境保全

10.1 作業の安全

10.1 環境保全

11. 記録 → 主に単位の変更である。

表2…打込み工法の試験くい施工記録例

表3…埋込み工法（プレボーリング）の試験くい施工記録例

表4…埋込み工法（中掘り）の試験くい施工記録例

表5…埋込み工法（回転）の試験くい施工記録例

表6…打込み工法記録例

表7…埋込み工法記録例

表8…くい頭切断記録例

5. JIS A 7201の規格本体の解説改訂内容

規格本体の変更に伴い、従来の解説を一部変更し、更に内容を充実しておりますので、主要な部分を抜粋して以下に記述いたします。

3. 用語及び定義

a) 従来の“クッション”を“クッション材”に変更した。これは、打込み工法においては材質の適用性が問題となるためである。

b) 根固め液の定義中、“硬化後鉛直支持力”を“硬化

後、くい先端部における鉛直支持力”に変更した。根固め液を注入する区間は、掘削孔の底部付近で、その役割は、球根部とくい体を一体化させ地盤支持層と固着させ、主としてくい先端において支持力を発揮させるために使用するものであるためである。

6. 施工機械及び装置

6.11 排土ホッパ

排土ホッパは、中掘り工法において環境保全のために必要な装備となっているので新たに追加規定した。

6.12 付帯設備

a) グラウトプラント

グラウトプラントは、埋込み工法においては重要な設備となっており、従来練り混ぜ装置とグラウトポンプに区分していたが、グラウトプラントに統一し、それぞれの装置の解説について充実させた。

g) 油圧ショベルは、埋込み工法において掘削土砂の処理作業として必要な設備であるために新たに追加規定した。

h) 補助クレーンは、従来主に中掘り工法に使用していたが、最近ではプレボーリング工法で、能率向上のために掘削装置の建て込みや掘削孔中へのくい挿入等に使用されるようになり、主要な設備となったので新たに追加規定した。

7. 施工

7.3 試験くいは、旧規格では別項目で規定されていたが、今回の改訂でくい施工の一連の中で試験くい施工が実施されることから、施工の章に含むように改訂した。

7.4.1 打込み工法

a) 共通事項を他のくい工法の項目に合わせて新たに設け、打込み工法においてもくい心から直角2方向に逃げ心を取り、定尺棒で管理するように解説している。

b) 打撃工法

ディーゼルハンマが使用されなくなったため、規格本体から削除し、解説表1-ハンマの種類及びその特徴も削除した。打撃エネルギーから動的支持力を推定する算定式として、次の式を記載している。

- ① 旧建設省告示式
- ② 道路橋示方書式
- ③ Hilleyの簡易式

解説表4には打撃制限回数を目安を示している。

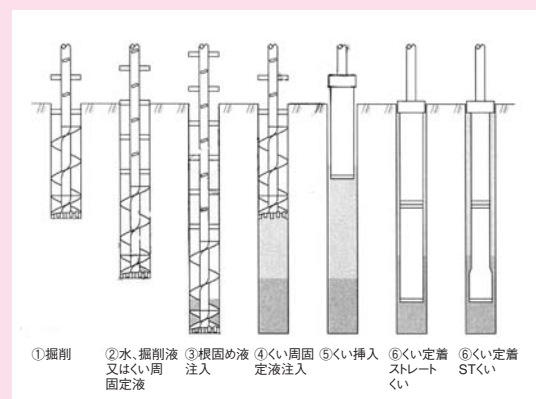
7.4.2 埋込み工法

7.4.2.1 プレボーリング工法

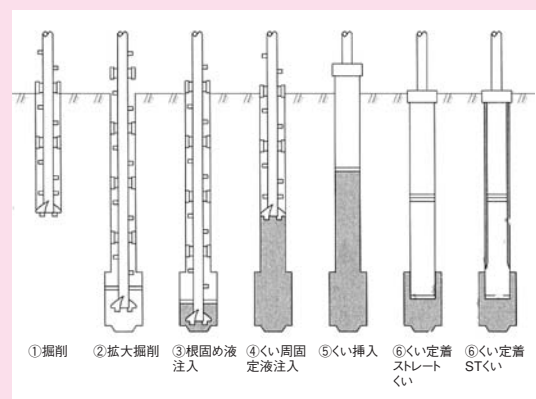
a) 共通事項には、補助工法として、ケーシング併用工法及び二重掘削工法などの孔壁の崩壊を防止する工法を示している。

c) プレボーリング根固め工法の分類として、節くいを使用した工法も含めており、施工概要図例を示している。

d) プレボーリング拡大根固め工法には、施工概要図例として次の2工法が記載されている。



解説図25 a) 施工地盤面から拡大する工法



解説図25 b) 球根部のみを拡大する工法

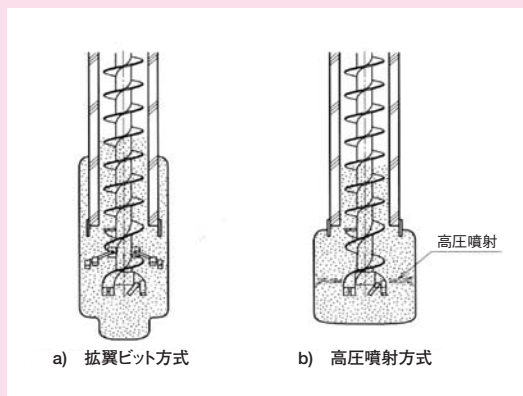
解説表7には、根固め液の配合例が、解説表8には、くい周固定液の配合例がそれぞれ示されている。

7.4.2.2 中掘り工法

中掘り打撃工法及び中掘り根固め工法についての記載事項は大きい変更はない。

d) 中掘り拡大根固め工法

中掘り拡大根固め工法において、根固め液を用いて拡大球根を築造する方法としては、拡翼ビット方式と高圧噴射方式があり、解説図29に示されている。



解説図29-くい設置状況及び先端処理の例

“特定埋込杭工法”又は“技術審査証明を取得した工法”は、各工法の施工要領書を基に施工を行うことが原則。

7.4.2.3 回転根固め工法については、礫質地盤での補助工法の採用や、圧力水を使用した場合の地下水の汚濁についての記述となっている。

7.5.2 管理項目

a) くいずれについては、くい心から直角2方向に逃げ心を設置して距離計測によって管理する。また、くいずれの管理値としては、くい心からD/4D：(くい径)かつ、100mm以下に設定している例が多いことを記述している。

- b) 傾斜については、施工中におけるくい打ちやぐらのリーダ傾斜を1/200以下に設定し、掘削ロッド傾斜を管理しなければならないとしている。
- c) 掘削・沈設管理については、地質調査を事前に把握し、排土された土の性状やくいの沈設状況を常に観察し、くい先端部の過度の掘削や地盤の乱れ生じないようにする。
- d) 支持層管理は、アースオーガ駆動電流値の変化と土質柱状図のN値の対比を行うか、またビットに付着した土砂を採取し、土質標本と照合して確認し、総合的に判断する。予め推定した支持層に近づいたら、掘削速度をできるだけ一定に保ちオーガ駆動電流の変化を電流記録計で読み取り、支持層への到達を確認するよう記述している。
- e) 根固め液については、注入の管理と材料の計量や比重及び圧縮強度等の品質管理について記載されている。
- f) くい周固定液についても根固め液と同様に、注入の管理と品質管理について記載されている。液の採取については、原則として掘削孔中へのくい挿入時にオーバーフローする掘削攪拌混合液としているが、やっそこ長が長く液が地上にオーバーフローしない場合はプラントから行うことを明記している。

8. くいの接合

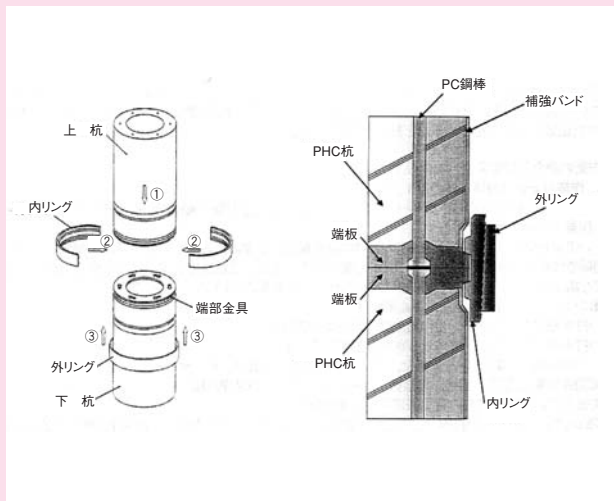
8.1 共通事項を新たに設けた。これは、溶接継手と機械式である無溶接継手の接合時に共通する事項についてまとめて示したものである。

くいの接合方法として近年、無溶接継手の使用実績が多くなっていることから、くいの接合方法を溶接継手と無溶接継手に区分して規定している。

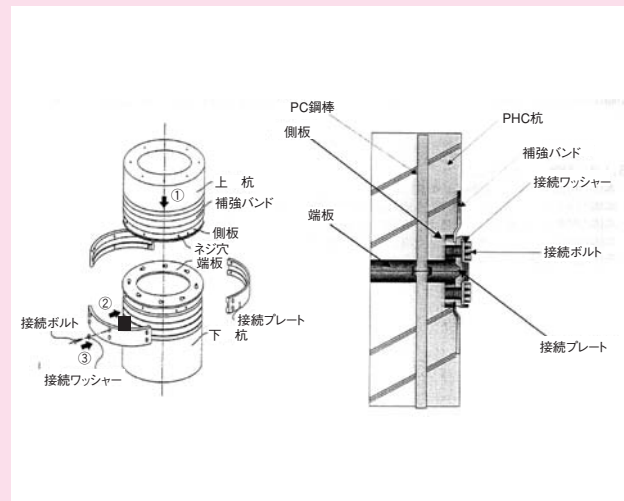
溶接継手については、解説中に社団法人コンクリートパイル建設技術協会の施工委員会で実施した、溶接継手の溶接時における溶接金属の温度計測結果が解説図33に示されており、溶接完了後1分程度経過

すれば溶接金属の温度は250℃以下となることから悪影響がないことが記述されている。現在使用されている代表的な無溶接継手例として、次のリングかん

(嵌)合方式と接続プレートかん(嵌)合方式の構造のものが解説図34に紹介されている。



解説図34 a) リングかん(嵌)合方式



解説図34 b) 接続プレートかん(嵌)合方式

9. くいの頭の切断、10. 作業の安全及び環境保全、11. 記録については大きい変更がないので、解説についても従来のもと同様である。