

事例・工法総論

株式会社ソイル ● 若命善雄

戸建住宅では、地盤調査も行わずに旧来どおりの直接基礎（布基礎または独立基礎）を採用することが多く、基礎・地盤に起因する各種障害に関して居住者と施工会社とのトラブルが急増している。

このような状況を鑑み、昭和58年には新築戸建住宅について住宅性能保証制度¹⁾が発足し、地盤の支持力不足や地盤の沈下によって建設後10年以内の期間に不同沈下、傾斜、亀裂、設備機器の障害などが発生した場合、設計者または施工者が建物の性能を回復するための対策を施すことが義務づけられた。さらに昭和63年には「小規模建築物基礎設計の手引き」²⁾が出版され、日本建築学会と

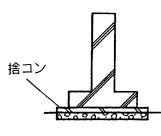
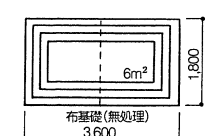
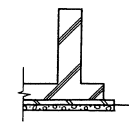
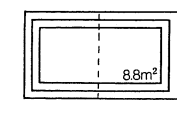
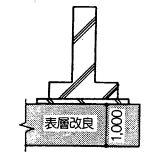
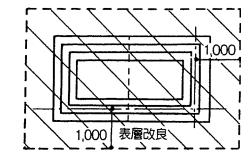
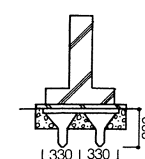
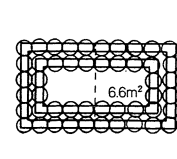
しても戸建住宅の基礎・地盤に積極的に対応する姿勢が打ち出された。また、プレハブ住宅メーカーを中心としてスウェーデン式サウンディング試験による簡易地盤調査も積極的に行われるようになった。

一方、軟弱地盤の戸建住宅に杭基礎を採用することは、杭の施工費のみならず基礎梁の剛性を高めるための工事費も必要となり、建設工事の大幅な増加、施工時の騒音・振動などのほか、敷地が狭い場合は特殊な施工機械を必要とし、旧来どおりの直接基礎を採用せざるを得ない場合が多かった。しかし、戸建住宅の基礎・地盤に起因した障害の増加やそれらの実態調査結果の公表³⁾⁴⁾⁵⁾と

も、戸建住宅の基礎・地盤改良工法に関する研究開発が住宅メーカーを中心に精力的に進められ、その成果としてコマ型基礎⁶⁾、セメント系固化材を用いた表層処理工法⁶⁾や深層混合処理工法⁷⁾などの各種地盤改良工法、細径鋼管工法⁹⁾などの各種基礎工法が実用化された。また、旧来からのべた基礎、松杭工法、井桁工法などについても技術的改良が加えられてきた。これらの工法のうち、セメント系固化材を用いた浅層改良工法や深層攪拌混合工法、細径鋼管工法は小型機械で施工可能で、施工時の騒音・振動も少なく、昭和60年代に入ると急速に普及した。

(財)日本建築センターは、上部建屋

表1 各種の表層改良工法の概要

工法名	施工方法	基礎断面	標準の配置例	主材料	施工機械
布基礎 (無対策)	通常の住宅に用いられる標準的な基礎。形状はベース幅約600mm、ベース厚さ200mm、立上り650mm、立上り幅150mmである。ベース下に割栗石を50~150mm敷き詰める。			-	
べた基礎	べた基礎は、布基礎のベース部分を布状ではなく、建物の基礎全面を厚さ150mm以上で鉄筋コンクリートスラブとしたものである。ベースコンクリートの下には、布基礎と同じように割栗石が50~150mm敷き均してある。			-	
表層改良	布基礎ベース下の布基礎より外側1m、深さ1mの範囲の地盤をセメント系固化材(添加量:原土1m³に対して250kgf)にて改良する。改良土の一軸圧縮強度は $F_{28}=15\text{kgf/cm}^2$ である。			セメント系 固化材	バックホー 振動ローラー
コマ型基礎 (トップベース工法)	トップベース工法は、φ330mm(または500mm)のコマ型コンクリートブロックを布基礎ベース下に2列1層を敷設し、空隙部を砕石で充填する。使用したコマ型ブロックは52個である。			コマ型 ブロック	トラック式 クレーン(20t)

を建設する住宅メーカーの責任において設計・施工する条件で、そのメーカーの住宅に限り適用できる特定の工法に対して評定を与え、さらに建設省は法 38 条に基づき大臣認定を与えている。大臣認定を取得している工法を含め主な補強工法の概要を表 1, 2 に示す。この表から、住宅基礎は直接基礎と地盤補強（地盤改良）を併用していることがわかる。

以下の事例紹介では、柱状改良、細径鋼管、複合地盤として用いる工

法 (RES-P 工法) などの設計・施工事例をはじめ、各工法の特徴と施工方法を紹介します。また基礎地盤にかかる造成地や傾斜地の問題についても述べている。(わかめ よしお)

【参考文献】

- 1) 建設省住宅局：住宅性能保証制度, 1983 年
- 2) (社) 日本建築学会：小規模建築物基礎設計の手引き, 1988 年
- 3) 芳賀保夫：“木造建築物の不同沈下障害 (その 1 傾斜角と損傷の発生)”, 日本建築学会大会学術講演梗概集 (近畿), No. 2583, 1987 年
- 4) 上野他：“欠陥住宅における被害の実態と

- その特質 (欠陥住宅における被害構造に関する研究第 1 報)”, 日本建築学会計画系論文報告集, No. 359, 1986 年
- 5) 田村昌仁：“軟弱地盤における住宅の不同沈下”, 日本建築学会構造系論文報告集, No. 420, pp. 153~161, 1991 年
 - 6) 二木他：“戸建住宅のための基礎工法 ① 表層改良系”, 基礎工, Vol. 20, No. 12, pp. 38~43, 1992 年
 - 7) 日比野信一：“戸建住宅のための基礎工法 ② 柱状地盤改良”, 基礎工, Vol. 20, No. 12, pp. 47~51, 1992 年
 - 8) 青木功：“戸建住宅のための基礎評定工法”, 基礎工, Vol. 20, No. 12, pp. 15~19, 1992 年
 - 9) (社) 日本建築学会：建築基礎構造設計指針, pp. 215~240, 1988 年

表 2 各種の深層改良工法の概要

工法名	施工方法	基礎断面	標準の配置例	主材料	施工機械
RES 工法	布基礎ベース(幅 600mm)下に細径鋼管(φ48.6mm)を 450×600mm 間隔で 2 列, 合計 44 本を回転圧入により設置する。建設大臣一般認定工法である。			垂鉛めっき 細径鋼管 (φ48.6mm)	トラック式 クレーン(2t) 回転圧入
柱状改良	布基礎ベース下の地盤に深層攪拌混合工法により φ600mm の柱状体を合計 6 か所設置する。注入したセメントミルクは W/C=60%, 注入量は原土 1m ³ に対して 250~350kgf である。改良体の一軸圧縮強度は F ₂₈ =5~10kgf/cm ² である。個別認定工法である。			セメント系 固化材	ミキサー クローラー式 クレーン(10t) 攪拌装置
細径鋼管杭	布基礎ベース下に鋼管杭(φ114.3~267.4mm)を回転圧入により 10 本設置する。1 本当りの支持力が大きい場合は基礎梁の補強が必要である。			鋼管 (φ114.3~ 267.3)	クローラー式 クレーン(10t) 回転圧入
スクリューパイル工法	布基礎ベース下にスクリュー付きの鋼管杭(φ114.3~267.4mm)を回転圧入により 6 本程度設置する。1 本当りの支持力が大きい場合は基礎梁の補強が必要である。建設大臣一般認定工法である。			鋼管 (φ114.3 ~267.3)	クローラー式 クレーン(10t) 回転圧入
QCBパイル工法	布基礎ベース下にオーガードリル(φ200mm)で先行削孔した穴に QCB 材を投入して柱状体を作る。QCB 材とは生石灰とセメントアルミナ成分の粒状体。パイルピッチは @ 900mm 程度で 12 本設置する			生石灰+ セメント アルミナの 粒状体	クローラー式 クレーン(10t) 粒状体は 人の手で投入
節杭(PC)摩擦杭工法	フーチング基礎下にスクリューオーガーを用いて掘削し, セメントミルクを注入しながらオーガーを引き上げ, RC パイル(軸部 φ300mm-節部 φ440mm)を建て込み, 圧入して定着させる。パイル配置は @ 3.6m 程度で 4 本設置する			PC パイル (軸部 φ300mm 節部 φ440mm) +セメントミルク	クローラー式 クレーン(20t) 攪拌装置
RCパイル圧入工法	布基礎ベース下にアースオーガーを用いて地盤を緩めてから, φ200mm の RC パイルを圧入する。パイルピッチは @ 900mm 程度で 12 本設置する			RC パイル φ200	クローラー式 クレーン(10t) 圧入力で挿入