

27. 住宅基礎地盤改良機 CH40M ホームレベラ の開発

(株)小松エスト：*大津 隆, 賀川 進
山崎 栄二, 鈴木 孝幸

1. はじめに

一昨年初めの阪神淡路大震災以降、基礎地盤を含む住宅の信頼性、耐久性への建築主の要望が高まり、大手ハウスメーカの長期保証化の動きが顕著になってきている。一方、現在の住宅の基礎工事では、作業員による手作業、苦渋作業が多くこれを嫌った若者の建築業離れは深刻である。この様な状況下、戸建て住宅の狭い敷地内で、①地盤条件に応じて ②信頼性が高く ③早く ④安く ⑤楽にできる機械「CH40M-1」ホームレベラを開発したので、ここにその特徴を紹介する。



写真1-1 CH40M-1 ホームレベラ

2. 開発の背景

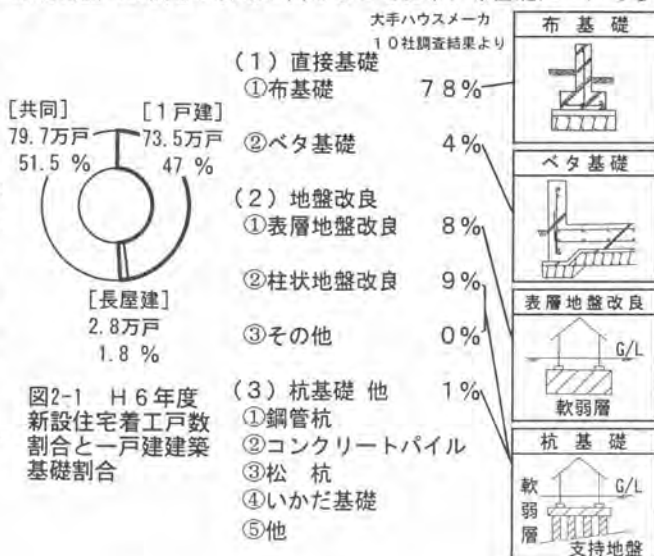
(1) 住宅建築基礎

わが国の住宅需要は、バブルがはじけて以降も、新設住宅着工戸数が150万戸/年程度で推移し、今後も低水準金利が相まって暫増が予想される。その基礎の約80%が施工コストの安い布基礎となっている。震災以降、基礎地盤への関心が非常に高くなっており、布基礎についても施工コストが現状以下で信頼性が改善される工法は広く普及していくものと思われる。

(図2-1参照)

(2) 現在の布基礎地業(一般的な住宅の基礎工事工法の問題点)

ミニ油圧ショベルでの溝掘削後の溝整形、栗石、碎石等のねこ(一輪車)による運搬、栗石立て、目潰し砂利敷きおよび均し、ランマまたはパイプロプレート等による締固め等、手作業、苦渋作業が多く若者に嫌われている。(図2-2参照)



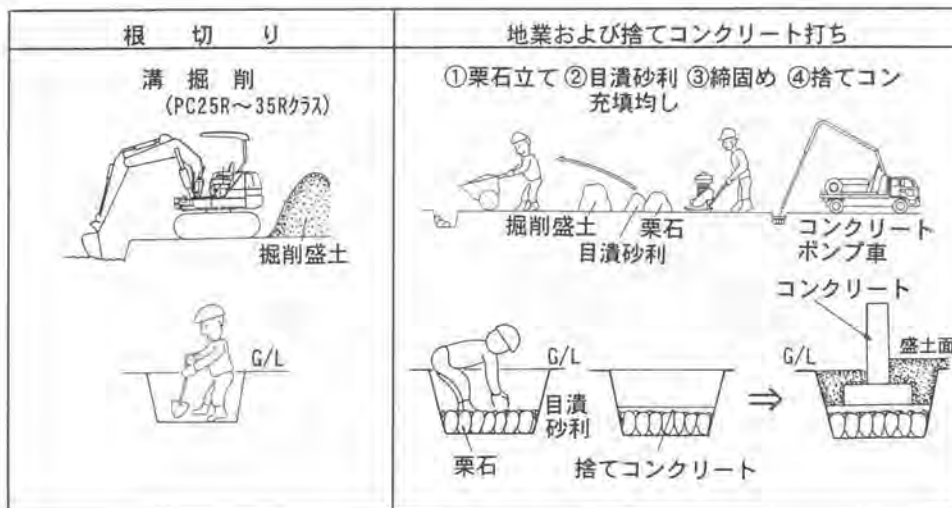
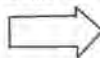


図2-2 布基礎工事(栗石地業)

(3)背景のまとめ

- ①基礎地盤に起因する障害の増加・顕在化。
- ②人手不足 特に若者の建築業離れが深刻である。
- ③現布基礎工事工法では、作業員による手作業が多い。

現在、適当な
機械がない



狭い敷地内で
地盤条件に応じて
早く・安く・楽で
信頼性の高い
機械および工法の
開発が必要

3. 機械の特徴

(1)機械の特徴

①作業機を双腕タイプとし、前方作業機には、底面が平らのバケット(容量0.1㎡)を備え、このバケットリンク部に振動アクチュエータを装着し、通常の掘削はもちろんのこと、振動締固め、振動掘削、杭打ち等の作業を可能とした。(写真3-1参照)後方作業機には、コマツスタビライザの技術を生かし小型・シンプルながら高性能なスタビライザを装着した。(写真3-2参照)

②運転席は、通常前方作業機側を向いているが、後方作業機用に、レバー操作のみで120°回転させる様にし、オペレータの操作性を確保した。

③また、住宅基礎下改良工事を主目的とするので、上部車体の小旋回性をミニショベル並みとし、輸送性も、普通免許で運転できる4トントラックで輸送可とし、車体をシンプルにまとめた。

④よって、溝掘削・固化剤と土砂の混合攪拌・均し・締固め・レベル出し・埋め戻し・整地・振動掘削・杭打ち・積み込み等の住宅基礎下地盤改良工事が作業機を交換することなく1台で可能である。

表3-1 主要スペック

運転整備重量	3.9t	
機体重量	2.7t	
エンジン出力	28PS/2500rpm	
バケット	容 量	0.1㎡
	幅(サイドカッタ含む)	700mm
スタビライザ	改 良 幅	500mm
	改 良 厚 さ	MAX300mm
締固め力	3.0t	

写真3-1 振動バケット装置



写真3-2 スタビライザ装置



(2)工法の改善

現状工法は、根切り後栗石（または砕石）を敷設し、転圧、捨てコンクリートを打設する。これに対して、本改良工法は、栗・砕石の代わりに基礎下の現地盤に固化剤を散布し、この固化剤と現地盤をCH40Mホームレベラにより、直接混合攪拌後、振動締固めするものである。

本改良工法により、以下に示す効果を得ることができる。

- ①地盤条件に応じて固化剤の種類、配合量を変えて施工できる。
- ②改良地盤により支持力を上げることができ、基礎の信頼性向上が図れる。
- ③栗・砕石の敷設が不要で、別の転圧機も必要ないので、手作業、苦渋作業の低減になる。
- ④栗・砕石を敷設する部分まで根切りする必要がないので、地盤強度低下が少なく、かつこの残土処理が不要。このため工期短縮、コスト削減ができる。

本機による改良工法の基本概要を表3-2に示し、施工状況を写真3-3～写真3-6に示す。

表3-2 改良工法の基本概要

	改良工法	現状工法(栗石地業)
基礎断面概要図		
施工手順	<ol style="list-style-type: none"> 1. 根切り 2. 固化剤の散布 3. 固化剤と現地盤の混合攪拌 4. 締固め 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 根切り 2. 栗石の敷設 3. 転圧 4. 捨てコンクリートの打設

写真3-3 根切りおよびバル出し



写真3-4 固化剤と土砂の混合攪拌



写真3-5 振動締固め



写真3-6 小旋回姿勢



4. 今後の課題

CH40Mホームレベラは、住宅の基礎下工事を改善する機械として開発したものであり、工法も新しい提案であるが故に、ハウスメーカー・工務店等に認知していただく必要があり、この普及には大きな努力と時間がかかるものと思われるが、近い将来、全国の住宅の基礎工事で、本機および本工法を見ることができるようになると考えている。

また、本機は、油圧ショベルの多機能化の1つとして、双腕タイプの新建機とした。そして、主ターゲットを住宅の基礎下地盤改良としたので、振動バケットとスタビライザを装着したが、先端の作業機を交換することにより、管工事・解体工事・道路工事等多種多様の工事への適用が考えられる。そこで、カスタマからのご意見、ご提案により用途に応じた最適な仕様車を準備していきたい。

5. おわりに

最後になりましたが、本機および本工法の開発に当たり、現状の工法について詳細にご指導いただいた皆様、また、仕様その他多方面にわたり、ご指導、ご協力をいただいた関係各位の皆様深く感謝するとともに、今後も本機を使いやすい機械にしていくためにご助言、ご鞭撻をお願い致します。