

# WALL FOUNDATION に関する実験報告

—序 論—

W. F. 研究グループ

## Experimental Study on WALL FOUNDATION

—Introduction—

W. F. Research Group

### Abstract

With the aim of establishing a method of constructing WALL FOUNDATIONS which would function as earth-retaining walls for excavation, as principal members of basements and as pile foundations, the authors carried out comprehensive field tests on slurry walls constructed by the OWS-SOLETANCHE Method.

This paper describes the results of the experiments in which constructability, bearing capacity, vibration behavior and structural performance of the WALL FOUNDATION were investigated.

### 概 要

OWS-SOLETANCHE 工法によって施工した鉄筋コンクリート地中壁体に関し、これを山留め壁、地下室主構造体、および基礎ぐい等の機能をもたせた地下構法 (WALL FOUNDATION と称する) として確立するために総合的な現場実験を実施した。実験は、施工性調査、支持力調査、振動性状調査、および構造的な性能調査等考えられるあらゆる調査を含めたばう大な規模のものであったが、このほどそれらの大部分の調査結果がまとまったので本報で特集的に報告することにした。

## 1. 序

WALL FOUNDATION (以下 WF と略称する) とは、OWS-SOLETANCHE 工法によって施工した場所打鉄筋コンクリート壁体に山留め壁、地下室主構造体、および基礎ぐい等の諸機能をもたせたものの総称である。

いわゆる地中連続壁工法がはじめて我国で採用されてから十数年になるが、以来着々とその実績を伸ばし最近では都会地における地下工法の主流を占めるようになってきている。そして、当初は単なる山留め壁工法として公害問題との関連で利用されていたが、昨今ではこれを基礎ぐい、地下本体構造として利用するという傾向になってきた。施工実績の増加にともない施工技術が向上すれば、次には経済性を追求することになりこの傾向は当然の成り行きといえよう。

当社において OWS 工法が開発されたのは昭和35年であるが、昭和37年に施工されたイケマンビル(大阪)

では早くも建物地下外壁として OWS 壁が使用されており、既に今日の WF 利用のはしりがみられる。

次いで、昭和40年に施工された中国電力下関火力発電所においては、H形、I形、L形、六角形、八角形等種々の断面形状を有する基礎が採用され、OWS 壁の基礎ぐい利用第1号となった。

また、耐震壁および支持ぐいを兼用した本格的な WF が最初に採用されたのは日生淀屋橋ビルの工事(大阪、昭和42年)であり、以後今日まで十件を数える施工例がある。

他方、昭和41年にフランスの SOLETANCHE 社との技術提携が成立したことを機に、OWS工法はOWS-SOLETANCHE 工法と改称された。以後、施工技術の著しい向上と共に施工実績も飛躍的に増大し、本年(昭和48年)末には壁面積にして70万 m<sup>2</sup> を突破する見込みである。

さて、以上のような実績にもとづき、昭和47年1月

に OWS-SOLETANCHE 工法による WF に関する一般評定を日本建築センターへ申請した。そしてこの申請が契機となって、当社技術研究所内の敷地において WF 試験工事なる大がかりな実大実験が実施されるはこびとなった。

OWS-SOLETANCHE 工法に関連した調査研究はこれまでも現場あるいは実験室においてかなりおこなわれており、その成果は種々の機会に社外へ発表されてきた。

今回の WF 試験工事は、これまでに実施されたそれらの調査・試験でおこないえなかった事項で主として構成されており、日本建築センターの評定のための資料を得ることはもちろん、WF の設計・施工に関する総合的な資料を得ることも主要な目的として計画されたものである。

現在まだ室内における試験の一部を実施中であるが既に調査・試験の大部分が終了しているのでここにまとめて報告する。

調査・試験結果の報告は合計 9 篇あり、それぞれ独立した論文として報告することになるが、個々の報告における重複を避けるために本報において試験工事における一般事項をまとめて述べることにした。したがって、本報は論文形式とはならないが、後続の 9 篇をまとめた前文ということで理解されたい。

なお、日本建築センターへの評定申請に関しては、本年 5 月に WF を基礎ぐいとして使用する件につき一般評定が得られ、同 7 月に WF を地下室主構造体として利用するために必要な許容応力度および構造性能について一般評定が得られたことを付記しておく。

## 2. WF 試験工事の概要

本試験工事における調査・試験内容を表一に、また OWS-SOLETANCHE 工法によって施工した場所打鉄筋コンクリート壁体（以後壁体と略称する）等の配置を図一に示した。

図一において、OWS-SOLETANCHE 工法によって施工した壁体は①～⑬である。このうち④は CIS-58 型掘削機により、⑧は CIS-71 型掘削機によってそれぞれ掘削したが、その他の壁体の掘削には全て KELLY 掘削機を使用した。また⑦、⑧および⑩、⑪のジョイント部の施工には異型シェルを装着した KELLY 掘削機が使用されている。

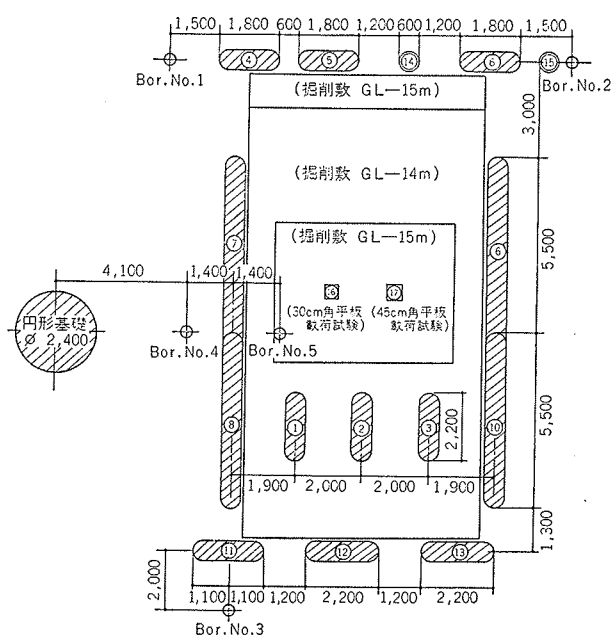
この他⑭はアースドリル機によって掘削した場所打鉄筋コンクリートぐい、⑯はディーゼル・ハンマーによって打設された先端開放の鋼管ぐいである。

各壁体およびぐいの仕様は次のごとくであった。

- ①～③, ⑪～⑬：断面 60cm×220cm  
施工深さ 16m
- ④～⑥：断面 60cm×180cm  
施工深さ 15m
- ⑦～⑩：断面 60cm×550cm  
施工深さ 16m

調査試験項目		摘 要	
[A] 地 工 往 調 査	(1) 施工記録	全 壁 体	掘削能率、各工程の所要時間、コンクリート打設量等の記録
	(2) 泥水の劣化状況	全 壁 体	泥水とコンクリートとの境界面付近の泥水劣化状態
	(3) コンクリートの流動性	⑦ ⑩	カラーコンクリート(緑, 赤, 黒)の打設によりコンクリートの流動状態を調査
	(4) コンクリート中へのベントナイトの混入量	全 壁 体	泥水、土に接触する部分のコンクリート中へのベントナイト混入量の調査
	(5) スライム	全 壁 体	泥水循環法によるスライム防止実験(⑩)各壁体のスライム調査
	(6) 壁体の鉛直精度	全 壁 体	各壁体露出時に下げホリによりおこなう
	(7) 鉄筋のカブリ厚	全 壁 体	切断(掃出機)または銜りにより調査
	(8) 壁体表面の仕上り状況	全 壁 体	壁体露出時に観察
	(9) 周辺地盤の状態	全 壁 体	壁体露出時の地盤状況、底面の地盤状況、ベントナイト浸透状況の調査
[B] 支 持 力 調 査	(1) 鉛直載荷試験	④	CIS58により掘削
	(2) 同 上	⑤	KELLYにより掘削
	(3) 同 上	⑥	KELLYにより掘削
	(4) 水平加力試験	⑩ ⑪	⑩を短軸方向に加力
	(5) 同 上	⑩ ⑫ ⑬	⑩を長軸方向に加力
[C] 振 動 調 査	(1) 常時微動	—	地盤の固有周期を求める
	(2) 壁体の振動しゃ断効果	⑦ ⑧	起振機による円形基礎の加振、また引張により円形基礎に衝撃を加える
[D] 構 造 的 性 能 調 査	(1) コンクリートの性状	①～⑥	各壁体からコアを切出し、圧縮強度、引張強度、弾性係数を調べる
	(2) 鉄筋の付着力	① ④	鉄筋の引張試験をおこない深さ、鉄筋径などの相異による比較
	(3) 通電によるベントナイトの付着防止効果	⑩ ⑪	鉄筋に通電したものとしいないものと、付着力を比較
	(4) 壁のせん断耐力	② ③	面外、面内、面外および面内、偏心支持による面内等の荷重によるせん断耐力調査
(5) 本体との接合部の耐力	① ②	JOFによる打撃部のせん断、ねじりせん断耐力の調査	
[E] そ の 他	(1) 土質調査	Bor.No.1-3	実験地盤のN値、一般物理試験、力学試験
	(2) アースドリルぐい鉛直載荷試験	⑭	(B)-(1)-(3)と比較検討、最大荷重500ton、荷重倍50ton、後述多サイクル方式
	(3) 鋼管ぐい鉛直載荷試験	⑯	同 上
	(4) 平板載荷試験	⑭ ⑮	当地地盤の変形特性を求め、各地地盤に対する位置づけをするための資料とする

表一 調査・試験内容一覧



図一 壁体等の配置

- ⑭ : 直径 60cm  
施工深さ 15m
- ⑮ : 外径 609.6mm  
肉厚 12.7mm  
施工深さ 15m

各壁体およびくいの施工終了後、④～⑥および⑭、⑮の載荷試験、⑪に関する面内および面外の水平加力試験、および円形基礎を使用した振動しゃ断効果の実験等が実施された。次いで、図-1の各壁体で囲まれた部分の根切り工事を開始したが、根切り深さ、壁体および地盤相互の関係は図-2に示したごとくである。根切り工事中には施工性調査の一部が実施され、また図-1における①～③の各壁体の切出しがおこなわれたため、根切り終了までに約2カ月を要した。

根切り工事が終了すると、④～⑥、⑭の先端部のスライム調査を含む各種施工性調査および図-1に示した位置における平板載荷試験が実施されて現場における調査・試験事項が完了した。

壁体の施工開始から埋戻し完了までの期間は約11カ月であったが、現場における実験の他に掘出した壁体について室内でおこなう構造実験が多数あるため、その一部が現在も残っていることは先に述べた通りである。

以上が試験工事の概要および簡単な経過であるが、本試験工事の実施にあたっては東京本社機械部、同建築本部技術部、同設計部、同工務部、および技術研究所のスタッフからなる委員会により運営をおこない、施工を工務部が、調査・試験を技術研究所がそれぞれ担当した。

また一連の報告書の執筆者は全てWF研究グループとして統一したが、その構成は次のごとくである。

総括(次長)：中川恭次 寺沢一夫

各論担当：喜田大三、川地武、斉藤裕司、守屋正裕、金谷祐二、佐藤寛、宮崎祐助、秋野矩之、茶谷文雄、森脇登美夫

(以上 土質基礎研究室)

高橋久雄、久保田昌吾、中根淳、菊地利武、小柳光生

(以上 材料研究室)

武田寿一、小嶋克朗

(以上 構造研究室)

渡辺清治、島口正三郎、安井譲

(以上 振動研究室)

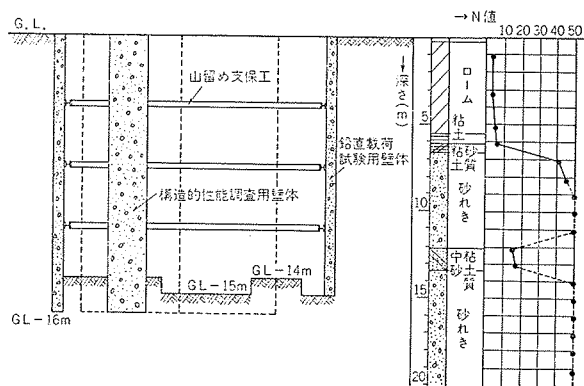


図-2 根切り工事終了時の状態

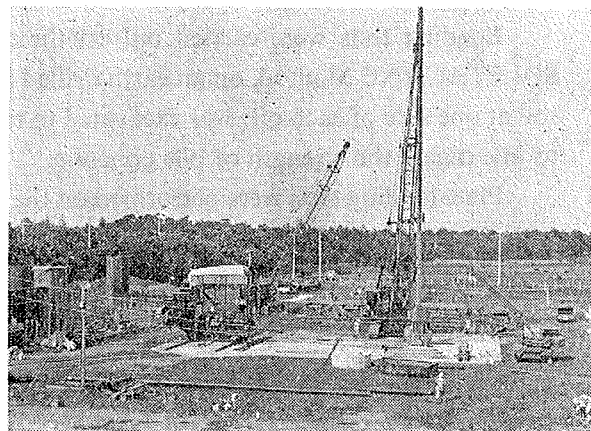


写真-1 壁体施工中の現場全景



写真-2 根切り工事時の状況

(文責 佐藤 寛)