

OVH工法における作業分析調査及び施工精度調査（第2報）

—幕張マンション新築工事における調査—

森 一
汐 川 孝

Investigations of Work Analysis and Execution Analysis in the OVH Construction Method (Part 2) —Investigations in Construction of Makuhari Mansion Project—

Hajime Mori
Takashi Shiokawa

Abstract

The results of work studies and investigations of construction accuracies of the Makuhari Mansion Project for which the OVH Construction Method was adopted are reported in this paper making comparisons with the contents of the previous report (Part 1, No. 11, 1975).

The result obtained was that the OVH Construction Method used in the latest project showed improvements with respect to several points and was a more productive system compared with the method as described in the previous report. However, this method is still open to improvement and efforts are being continued in this regard.

概 要

この報告は、標記工事のOVH工法における作業時間・作業工数を中心とした作業研究と壁・天井面における施工精度について、第1報の高槻リヴァーサイドマンション新築工事における調査結果との比較分析を中心にまとめたものである。

この結果、標記工事のOVH工法は、高槻での工事に比べて、(1)サイクル工程計画、(2)型枠形状および使用合板の改善や配筋方法の改善による省力化、(3)作業計画面における合理化、(4)施行精度の向上など多くの改善がうかがえるが、まだ幾つか改善すべき問題も残されていることが分かった。

1. まえがき

OVH工法は、コンクリートの打設区分を垂直と水平部分に分割して施工することにより、大型型わく、PC型わくスラブ、組立鉄筋など鉄筋コンクリート工事における個々の技術の合理的な集約化を計った施工システムであり、在来工法に比べて、より生産効率の高いシステムであることが、第1報¹⁾で報告されている。しかし、まだ改善すべき問題も残されており、その後の幾つかの施工実績を通して、より合理的な施工システムの確立を目指し、改善、改良が計られて来ている。本調査は、こうしたOVH工法の改善、改良のために幾つかの工事について作業分析等を行っており、ここでは、標記工事におけるOVH工法の調査結果について、第1報のOVH工法との比較分析を中心に報告する。

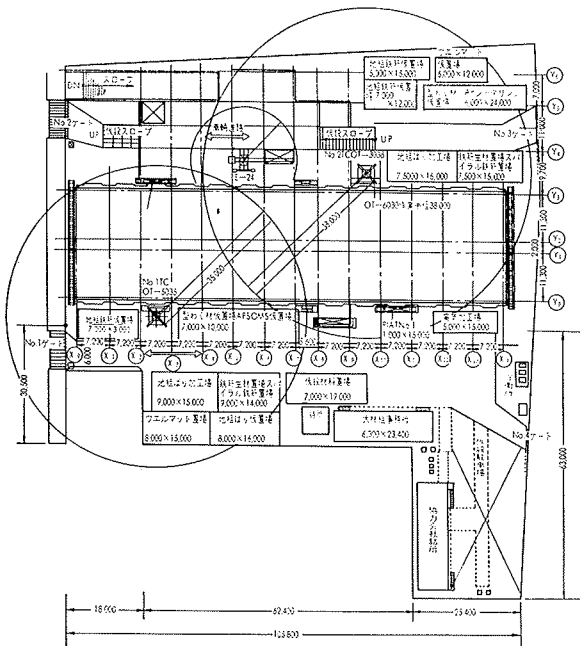
2. 調査概要

2.1. 工事概要

標記工事の建物概要を、表-1に示した。建物は、図-1に示すような形状の中廊下形式共同住宅であり、先の高槻リヴァーサイドマンション新築工事（以後、T工事と称す）とは、かなり異なった平面配置をなしている。また標記工事（以後、M工事と称す）では、スパン方向のはり型を

項目	内 容
建物用途	貸店舗および共同住宅
工期	自昭和48年10月 至 昭和50年11月
構造	鉄筋コンクリート造
規模	階数：地下2階地上10階 敷地面積：6,920.00㎡ 建築面積：2,474.74㎡ 延床面積：29,183.83㎡ 軒 高：GL+28.55m 住 戸 数：223戸
主要仕上	屋根：アスファルト防水 外壁：コンクリート打放し吹付タイル 住居：床 コンクリートヒカ OICラバー 壁 コンクリートヒカ ビニールクロス 天井 コンクリートヒカ 鯉石吹付

表-1 建物概要



図一 調査建物の配置図

なくしていることや柱断面が階とともに変化するなど設計的条件においても、T工事とは異なった点が多々みられる。

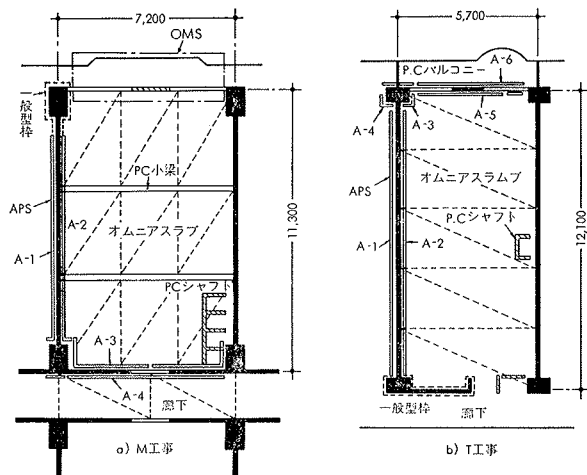
2.2. 調査・分析計画

M工事における作業分析および施工精度調査については、第1報に準じて実施しており、その調査内容および調査方法は、第1報とほぼ同様である。調査時期は、全工程のほぼ中間にあたる5階部分の工程を対象にし、2サイクル工程分の調査を行なった。

3. 施工性調査結果

3.1. 作業および施工法分析

当M工事のOVH工法に採用された施工法を、T工



図二 住戸1区画説明図

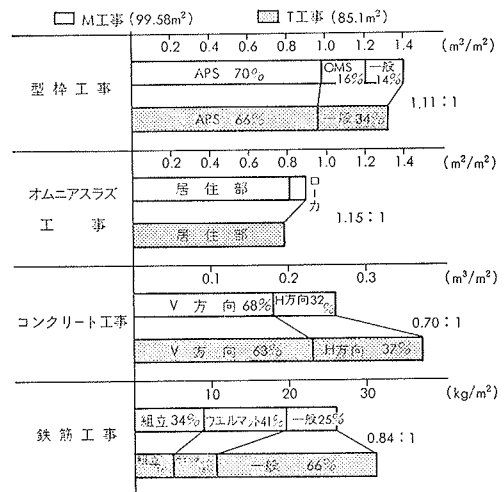
工事	部位	M工事OVH工法	T工事OVH工法
コンクリート工事	V方向	(柱・梁・壁・バルコニー)現場打 早強コンクリート	(柱・梁・壁・廊下)現場打 早強コンクリート
	H方向	(P.C小梁+オムニアスラブ)現場打 普通コンクリート	(オムニアスラブ+P.Cバルコニー) 現場打設 普通コンクリート
型枠工事	間仕切 壁+梁	APS工法(廊下側柱型組込) +エポキシ樹脂脂加工合板	APS工法
	廊下壁+ +梁	同上	一般型枠工法
	バルコニー+ +梁	OMS工法(バルコニースラブ +けた行梁組込)	APS工法
	柱	一般型枠工法+特殊締付金特 (バルコニー側柱)	特殊定型型枠(バルコニー側柱)
	梁		一般型枠工法(廊下側)
鉄筋工事	床		一般型枠工法(廊下床)
	柱	グリップジョイント+スバイラ ルフープ(一部ガス圧接)	ガス圧接+スバイラルフープ
	梁	組立鉄筋工法(スパン方向) (スバイラルスタップ使用)	組立鉄筋工法(スパン方向) (スバイラルスタップ使用) 一般工法(けた方向)
	壁	溶接鉄筋格子使用	一般工法
床	溶接鉄筋格子使用	溶接鉄筋格子使用	

表一 採用工法・材料一覧表

事における施工法と比較し、表一2、図一2に示した。両OVH工法における施工法の大きな違いとして、

- (1)APS 型枠割付方法、
- (2)バルコニースラブ構築方法
- (3)オムニアスラブ割付方法
- (4)壁および梁の配筋方法

などがあげられるが、その他、作業内容や使用器具等の違いも多くみられる。次に、各工事の単位床面積あたりの作業量と各施工法の採用比率における比較結果を図一3に示した。M工事の型枠と鉄筋工事における一般工法の比率は、T工事よりも低く、作業の合理化改善が計られたものとみられる。作業量は、それぞれ調査対象となったM工事の5階、T工事の3階の分についてであるが、特に、M工事ではスラブ厚、柱断面がT工事より小さく、コンクリート量が少ない。



図三 作業量および各施工法の採用比率

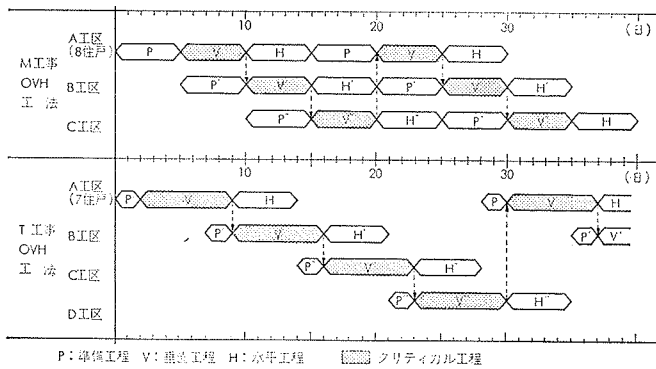


図-4 作業工程

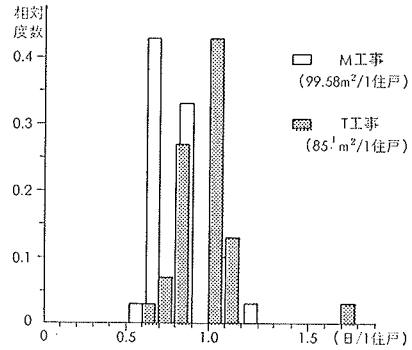


図-5 サイクル実働日数

3.2. 工程分析

M工事における作業工程を準備工程、V工程およびH工程の3工程に分けて、図-4に示した。M工事では、上記の3工程をそれぞれ5目サイクルとしていることと、3工区に分割されていることから作業工程の区切りが明瞭となり、またT工事の場合のように、各工区内において作業中断が生じない工程となっている。次に、各工程における実働サイクル日数（1工区にかかる作業日数）より1住戸あたりのサイクル日数を求め図-5に示した。M工事では、1住戸あたりの床面積がT工事よりも約1.2倍弱になっているが、サイクル日数のモードは0.6~0.7日/1住戸と、T工事よりかなり短縮されている。

3.3. 時間・工数分析

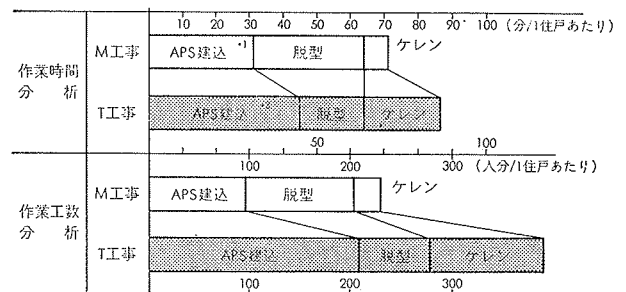
3.3.1. 各工事別

(1)型枠工事 M工事のOVH工法では、一般型枠工法（図-2に示すバルコニー側壁・柱型枠部分）の占める作業量比率は、約14%と少ないが、作業工数面においては、約25%にも達している。これは、一般型枠部がOMS型枠部との取合部であるなどから作業能率がかなり低いためと思われる。APS型枠については、T工事と特に施工方法の異なる作業について比較し、図-6に示した。図に示したように、作業時間（投入されている労務量は同一）では、T工事よりAPS部材数量の少ないM工事での建込作業時間が短くなっている。しかし、脱型作業では、逆にM工事におけるコ型APS型枠の脱型時間が他の5倍近い値を示し、時間が長くなっている。ケレン・はく離剤塗り作業では、型枠合板上にエポキシ系樹脂加工を施したM工事の場合、ケレン作業が大巾に減少し、T工事での約20%程度の作業時間まで省力化されている。作業工数においても作業時間と同様のことが言えるが、T工事の場合では、工区が別棟であることから、M工事の場合より工数（手待ち余裕の増加）がかかっている。

OMS型枠については、同現場で行なわれた在来型わく工法（形状、作業量は同じ）と比較し、図-7に示した。図に示したように、OMS工法の作業工数は在来の約1/2という値を示し、大巾な省力化が計られている。しかし、T工事でのキャンチレバー+PCバルコニースラブ方式に比較した場合では、OMS工法は、工数的に約4割程度多くなっている。

(2)オムニアスラブ工事 オムニアスラブ工法についての比較結果を図-8に示した。M工事の場合ではスパンが大きいためPC小ばりを配置しオムニアスラブを設置しているので、1住戸あたりの部材数が10ピース（図-2参照）と、T工事の場合の2倍の量となっている。このため、M工事のオムニアスラブ据付面積は、約1.3倍程であるにもかかわらず、設置時間と工数は、ほぼ2倍になっている。

(3)コンクリート工事 コンクリート工事では、図-3に示したように、M工事での1住戸あたりの作業



*1. 図-2(a)のA-1, A-2, A-3, A-4の型枠 *2. 図-2(b)のA-1, A-2, A-3, A-4, A-5, A-6の型枠

図-6 APS型枠工法

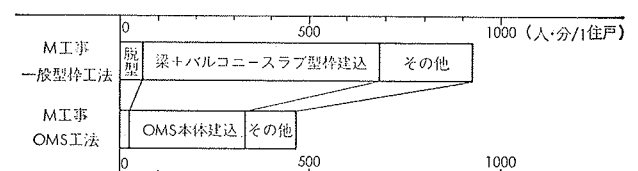


図-7 OMS型枠工法

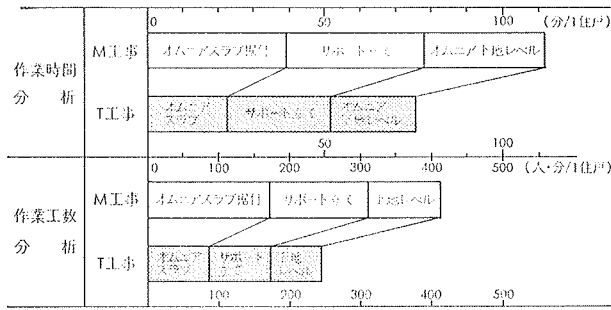


図-8 オムニアスラブ工事

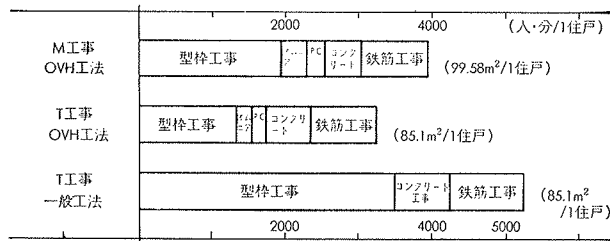


図-9 全体工事における作業工数

量が少ないため、工数は多少少なくなっているが、1 m³あたりの作業工数や作業時間についての能率は、T工事の場合より低くなっている。

(4)鉄筋工事 M工事では、壁配筋にウエルマットを採用しているほか、はり筋をすべて組立鉄筋工法で行なっているなどのため、鉄筋工のみの作業能率は、T工事の場合に比べて、かなり高いが、ウエルマットを使った配筋では、細部のガス切断加工を行なう鍛冶作業が増加するため、全体としての能率は多少良い程度である。また組立鉄筋工法のため、現場での実質据付け時間は、1工区あたり2時間程度とかなり短縮されている。

3.3.2. 全体工事 1住戸における工事全体の実質工数の比較結果を図-9に示した。図に示したようにM工事での1住戸の床面積は、T工事の約1.2倍弱多くなっているが、PC、コンクリートおよび鉄筋工事では、ほぼ同じ工数値を示している。オムニアスラブおよび型枠工事においては、作業量以上の差がみられ

るが、これは、オムニア部材数が多いことや、型枠工事での一般型枠工法の能率が低いこと、PC工法よりOMS工法の工数が多いことなどによる。しかし単位床面積あたりにおける全体工事の作業工数では、M工事、T工事ともほぼ等しい値となっている。一方、一般工法に比較した場合、OVH工法はいずれも、単位床面積あたりの作業工数において、約40%近くも省力化されており、生産効率の高いシステムであることがわかる。

3.4. 職種構成および労務か働性分析

労務か働性については、出面工数に対する実質作業工数の比率(労務のか働率)と実質作業工数の内分けである作業区分率について分析を行なった。M工事で行なわれたOVH工法の1工程あたりにおける主要職種(表-3に示す職種)の平均か働率は、約84%と、先のT工事OVH工法の約74%に比較して、かなり高い値を示し、一般工法における労務のか働率89%に近い結果となっている。これは、T工事のOVH工法では、職種の交替が多く、交替時に手待ち等のロス時間の入ることが多くなっているのに対し、M工事では、各職種の担当作業を表-3に示すように変更し、交替を少なくしていることや、工程計画、管理がより綿密に行なわれたことにより、高いか働率を示したものと思われる。作業区分率については、図-10に示したように、OVH工法では、M工事およびT工事ともに、余裕率が高く、運搬作業率が小さくなっている。OVH工法では、クレーンを主体とした作業が中心になっているため、クレー作業中における作業者の職場余裕(手待ち)などの比率が高く表われ、逆に、人間による型枠・鉄筋資材等の運搬作業が減少しているものと思われる。従って、OVH工法では、一般工法よりも、作業強度は低減しているものと考えられる。

職種構成は、実質作業工数より各職種の担当比率を求めたものである。図-10に示すように、M工事ではT工事に比べて、大工、解体工の比率が高く、代って薫工、土工の比率が低下して一般工法に近い傾向を示

	M工事OVH工法	T工事OVH工法	T工事一般工法
大工	APS建込関係作業 APSケレンはく磨削等 OMS型枠関係 一般型枠関係	APS建込 + 観型関係 一般型枠関係	一般型枠作業
解体工	全型枠関係観型	一般型枠関係観型	全型枠関係観型
鉄筋工	鉄筋関係	鉄筋関係	鉄筋関係
巻工	OMS型枠寄せ オムニアスラブ据付 P.C部材取付etc	APS型枠運搬作業 オムニアスラブ据付 P.C部材取付etc	なし
土工	コンクリート打設 片付等	コンクリート打設 APSケレンはく磨削等 片付等	コンクリート打設

表-3 各職種の担当作業

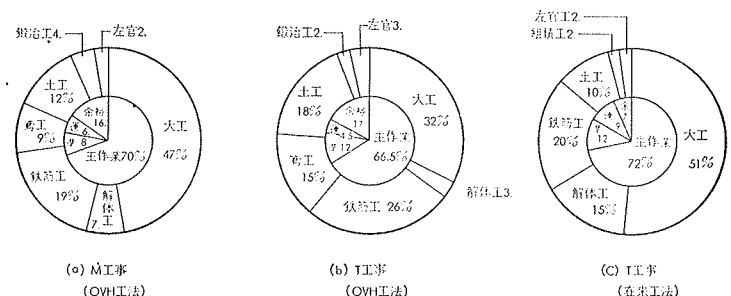


図-10 職種構成および作業区分率

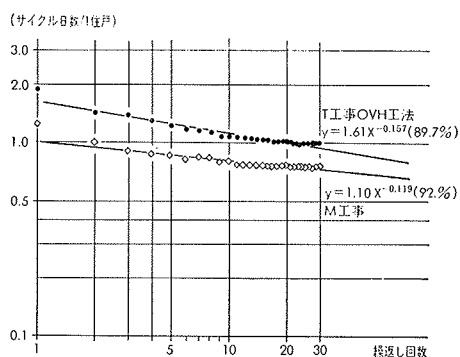


図-11 サイクル実働日数における習熟効果

している。これは、先に述べたように、職種の交替を少なくするため、型枠工事に関する一連の作業を大工が担当するなどの配慮が計られた結果と思われる。

3.5. 習熟性分析

習熟性については、各工程のサイクル実働日数を対象に分析を行ない、図-11に示した。図に示したように、M工事の習熟率（繰返し回数が2倍に増えた時の累計平均実働日数と最初の繰返し回数の累計平均実働日数との割合で、小さいほど効果が大きい）は、T工事の場合よりも大きく習熟は小さいが、第1工程で約1.5日/1住戸かかっていたのが、10回以降では、約0.75日/1住戸と半分になっている。従って、この効果は、OVH工法の工程を計画する上で考慮すべき大きな要因の1つと思われる。

4. 施工精度調査結果

4.1. 壁面精度

M工事における間仕切壁の躯体について、基準誤差と仕上り誤差を測定し、その結果を図-12, 13に示した。図に示すように基準線からの誤差は、M工事、T工事ともに、ほぼ1.5cm以下の範囲（99.8%）にありJASS.5で示されている許容差 ±2.0cm（甲種）を十

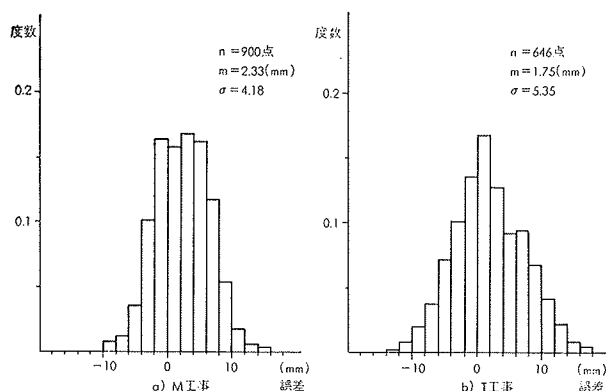


図-12 壁面の基準誤差

分満足した良好な品質が得られている。

壁面における仕上りの平たんさについて、JASS 5T-604 の試験方法に近い方法で行ない、その結果を図-13に示した。図に示したように測定間隔は、3.35mで行なったが、

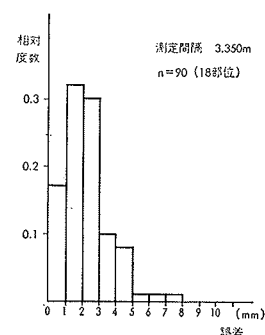


図-13 壁面の仕上り誤差 (M工事)

最大誤差は、8mm 以内

ほぼ JASS.5 に示される標準値内の良好な品質である。

4.2. 天井面精度

M工事のオムニアスラブ工法では、スラブ設置の天端レベルを APS 型枠に毎回レベルズミを取り、これに天端定規型枠を取付けるという方法を行なったが、この結果、先のT工事での APS 型枠上端を定規とする方法に比べて、約30%程度、天井面の基準誤差が小さくなった。またオムニアスラブの目違い誤差においても、誤差は小さくなっている。

5. まとめ

以上の結果、M工事における OVH 工法では、

(1)作業工程が明瞭であり、かつ、サイクル日数も短縮されているなどサイクル工程計画面で良好な結果を示している。

(2)型枠形状および使用合板の改善や組立鉄筋、ウエルマット配筋方法の採用により省力化がなされている。

(3)職種の交替を少なくし、労務効率を高めるなど作業計画面において合理化されている。

(4)施工精度が向上している。

など、先のT工事における OVH 工法より改善されているが、一方

(1)オムニアスラブの割付方法

(2)OMS 型枠部の取合である一般型枠工法や OMS 型枠工法の省力化

など検討改善すべき問題も幾つか残されている。

なお、本調査を実施するにあたり、多くの御協力をいただいた東京本社建築本部工務部の姉崎、岸田職員をはじめ幕張工事事務所の方々に深く謝意を表します。

参考文献

1) 森・汐川：OVH 工法における作業分析調査および施工精度調査(第1報)、大林組技術研究所報, No. 11, (1975)