

リフト スラブ工法によるプレストレスト コンクリート組立住宅

岡 本 剛*

リフト スラブは、最近アメリカにて開発された工法です。すでに 10 数階の建物が実施されているが、厚さ 8 in 程度のスラブを柱に定着するので耐震性にとぼしい。筆者はリフト スラブ工法を用いて耐震的なラーメン構造を構成する方法を考案し小家屋を試作したので、その設計および施工について報告する。小住宅の試みは高層アパートおよびビルディングを、本工法により実施するための予備的経路をうるために行なった。このリフト スラブ工法はわが国で始めて行なわれたものである。

1. 緒 言

建物を建てる施工方法として柱を先に立て、各階のコンクリート スラブ を地上に重ねて現場打ちし、次に柱頭部におかれたハイドロリックジャッキによって地上のスラブを順次つり上げて所定の位置において柱と結合して建物をつくる工法（リフト スラブ 工法といわれる）はアメリカにおいて最近はじめられ、すでに 10 数階の建物が実現している。アメリカのこの工法は、スラブ厚 8~10 in 程度のフラット スラブを鉄骨柱に溶接等によって定着するのみであるから地震等の横力に対する抵抗力にとぼしい欠点がある。壁のみに頼らないで耐震性のある建物を造るためには柱およびはりからなる剛節ラーメン型式ではなければならぬ。そこで図-2 平面図に見られるごとく、いわゆる、はさみばり式に柱の両側の位置にそれぞれ 1 個のはりを有する床組を地上で製作する。はさみばり内面と柱表面との間は隙間が明けられている。地上で製作されたこの床組を柱上から吊り上げ所定位置において床組を柱に定着する。柱に定着された床組のはさみばりと柱とを剛節するための緊結方法を考案した。

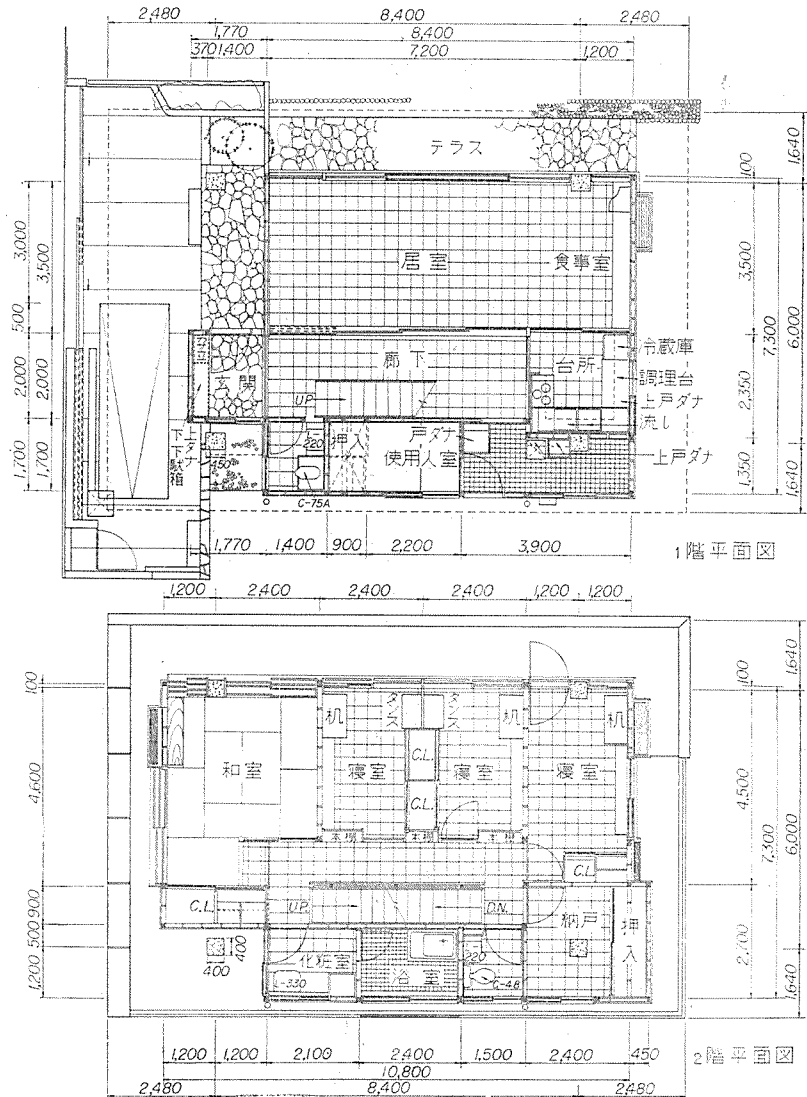
この床組の地上における製作方法は現場打ちでも、または工場生産された部材

を現場で組立てる方法でもよい。最近、建築労務者の急速な不足と労賃の高騰のため現場打コンクリートよりも部材を工場生産する方が安くなってきたことと、実施された小住宅の敷地はきわめて狭いため組立式工法によって床組を造った。

2. 建物の概要

建物の建築平面図、構造平面図、基礎平面図、および軸組図を 図-1, 2, 3 に示す。柱は 4 本で柱の中心距離は 8.400×6.000 m、キャンティレバー床の長さは 2.400 m

図-1 平 面 図



* 工学博士 岡本建築設計事務所所長

図-2 構造平面図

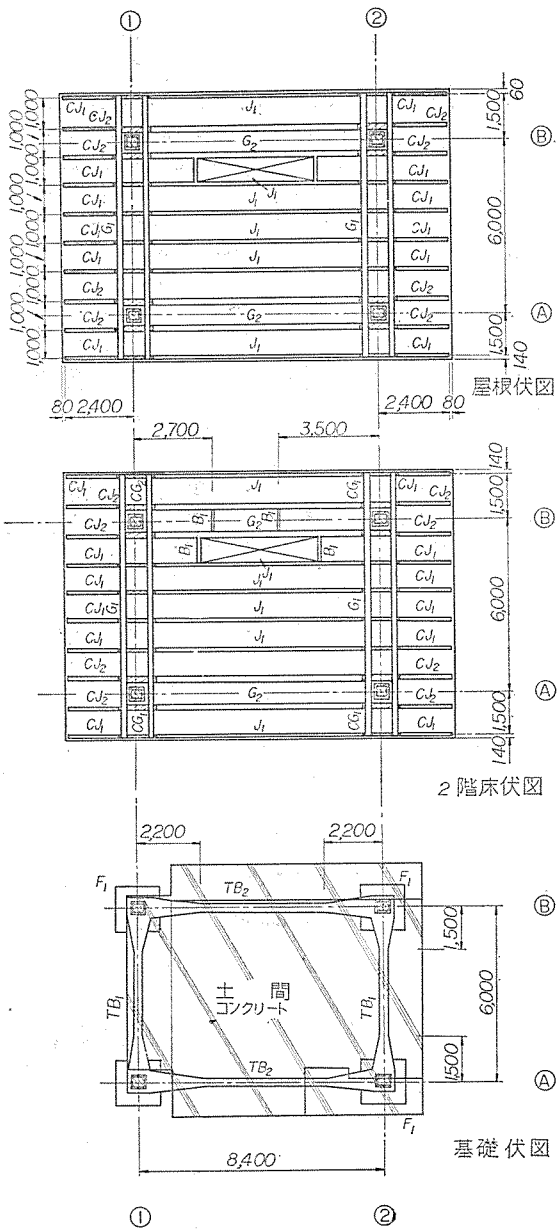
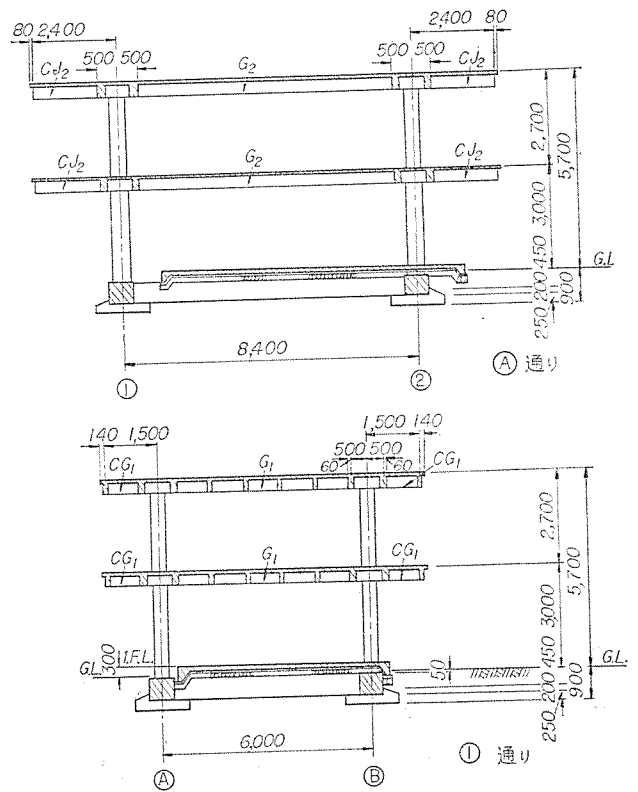


図-3 機造軸組図



またはRCの区別は前表のとおりである。PC用鋼材はすべて高周波熱練 KK 製造にかかわる第4種鋼棒 18φ が用いられた。

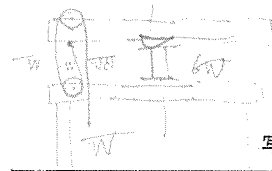
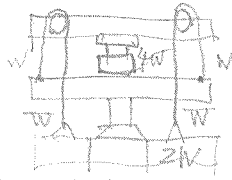
3. 床組および骨組の組立施工

この建物の施工順序は次のとおりである。

1. 基礎の根切を行ない、基礎および基礎つなぎばり（いずれもRC）コンクリートを打ち、一階土間コンクリート打を行なう。
2. 上記 1. の工事と同時に PC 小ばり J₁、カンティレバー小ばり C_{J1}、はさみばり G₁, G₂ および柱（柱は 1, 2 階通し柱）を工場生産する。
3. PC 柱をコンクリート基礎中に立てる。
4. 屋根の PC 部材（小ばり J₁、はさみばり G₁, G₂ はプレストレス力導入済み、カンティレバー C_{J1} はプレストレス力未導入）を工場より現場に搬入し、一階土間上の所定位置に並べる。
5. 各部材間の継目に接続鋼棒を挿入し、目地コンクリートを打ち、目地部およびカンティレバー小ばり C_{J1} にプレストレス力を導入する。
6. 小ばりの間にスラブの仮わくをとりつけ、ワイヤーメッシュを敷き、厚さ 5 cm のスラブコンクリートを打ち屋根床組が完成する。
7. 各柱の頭上に床組の吊上げ装置を取りつける。この吊上げ装置より鉄さくを下げ地上による床組のはさみばり G₁ に結びつける。吊上げ装置のジャッキを

である。柱の寸法は、1階において 40×45 cm、2階柱 40×40 cm で、はさみばり G₁ および G₂ のそれは巾 20 cm、丈 36 cm、小ばり J₁ および片持ばりの小ばり C_{J1} のそれは巾 12 cm、丈 36 cm、スラブ厚さは 5 cm である。各階の床組 1 枚の重量は約 36.7 t であるから、はりのない平らなスラブとするとその厚さは僅か 12.8 cm（床 1 m² 当りの重量は 307 kg）にすぎない。すなわち、この床組の重量はこの建物の規模程度の普通鉄筋コンクリート造の床重量の約 50~60% 程度であろう。部材の PC

部 材 名	PC, RC の区分		コンクリート強度 F ₂₈
基礎、地中ばり	RC	現場打	180 kg/cm ²
柱 はさみばり G ₁ , G ₂ 小ばり J ₁ , C _{J1}	PC	工場生産	400 kg/cm ²
床スラブ	RC	現場打	180 kg/cm ²



動かし床組を柱頭まで引き上げる。

8. 柱とはさみばりとの隙間に鉄クサビを打ちこみ床組を柱に支持させる。次にこの隙間にはさみばりと柱とを剛結するための PC 鋼棒を図示のように挿入し隙間に無収縮コンクリートを打つ。次に上記 PC 鋼棒を緊張することによって、はさみばり G_1 および G_2 は柱に剛結合される。

9. 次に2階床組と同様にして組み立て再びこれを2階の位置までジャッキにより吊上げ、屋根床組と全く同様にして柱に剛結合する。

10. 柱周辺の床組スラブは吊上げの鉄クサリおよびはりの柱への剛結用 PC 鋼棒を挿入するための穴があけられているが、この穴の所のスラブを打つことによって構造体は完成する。

上記の施工順序に従って、写真により説明する。

写真-1 基礎および地中ばりの補強鉄筋 コンクリート基礎
写真-1

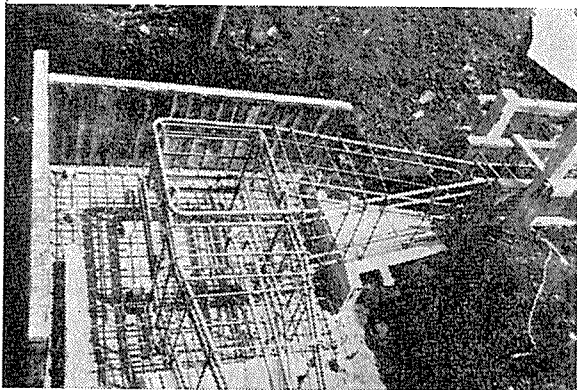


写真-2

にプレキャスト柱が埋込まれるように柱が入るだけの穴を明けて基礎のコンクリートが打込まれる。

写真-2 柱の基礎への立て込み PC 柱(工場生産品)の頂部をトラック クレーンで吊り下げ基礎の穴の中に立て込む。柱脚の表面と基礎とのすき間にはクサビを打込んだのちコンクリートを充填する。

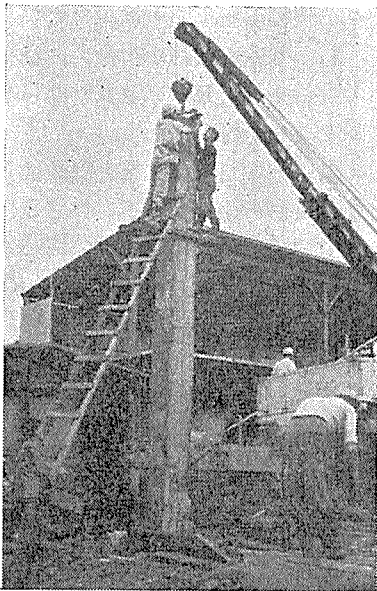


写真-3 屋根床用のプレストレスト コンクリート部材、小ばり J_1 , CJ_1 ははさみばり G_1, G_2 が現場へ搬入され、地上において所定位置に配置される。部材の結合箇所には PC 鋼棒が通される。この場合、小ばり J および大ばり G_1, G_2 はプレストレスト力が導入されているがキャンティレバー小ばり CJ_1 の鋼棒はまだ緊張されていない。

写真-4 部材の接続部の目地コンクリートが打たれ、キャン

写真-3

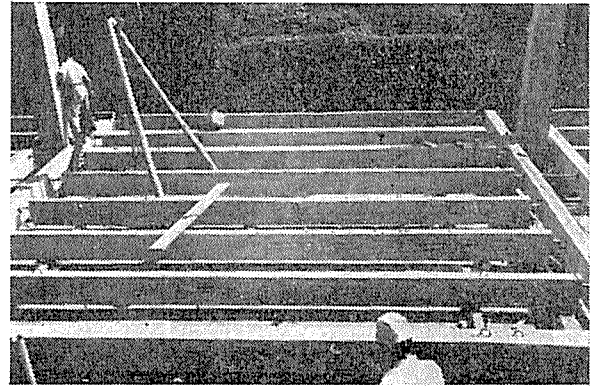


写真-4

ティレバー小ばり CJ_1 の鋼棒をその外端より緊張する。次に小ばり間にスラブ用型わくをしき、その上に溶接金網をしいた所が写真に見られる。この上にスラブ コンクリート(厚さ 5cm)を現場打する。

写真-5,6 4本の各柱の上に床吊上げ装置をとりつけ、吊上げ装置より下げられた鉄クサリを地上の床組に結びつける。吊上げ装置



写真-5

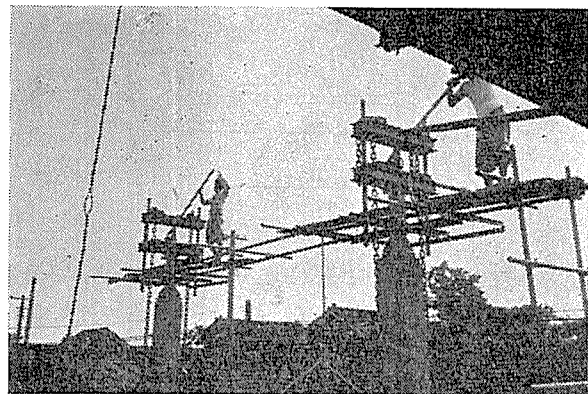
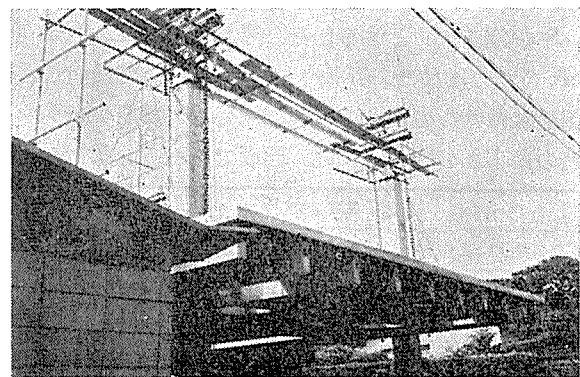


写真-6



のジャッキを働かして床を除々に屋根の位置まで引きあげる。ジャッキは能力 25 t の手動式 ジャーナル ジャッキが用いられた。

写真-7 写真は柱頭まで吊り上げられた屋根床組および吊上げ装置を示す。

4. 骨組ラーメンの剛節性と耐震性

はさみばりと柱との結合方法は、上述のとおりであるが(写真-8 参照)、この節点の剛節性を確かめるため実物の 1/2 大の模型を作り実験を行なった。柱の両端にはさみばりを取りつけ、はり端に加力して曲げモ

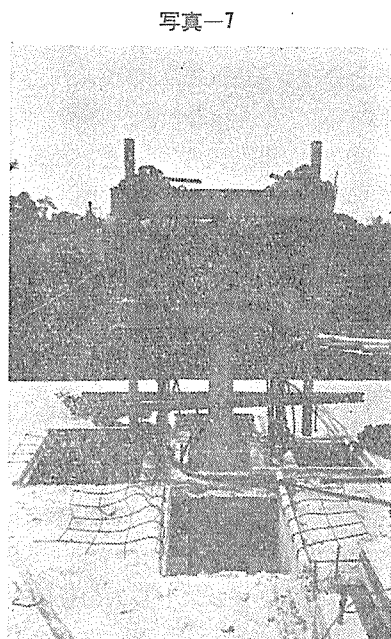
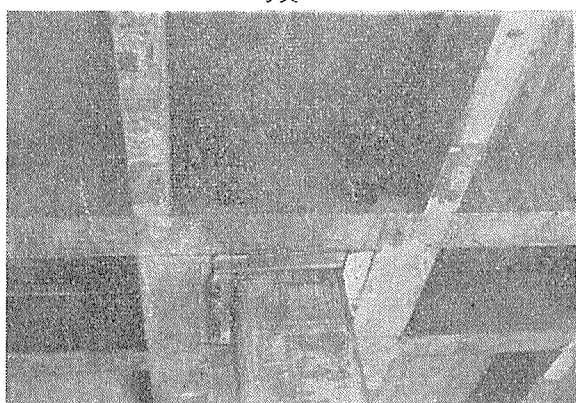


写真-8



メントを与えた。写真-9 に見るごとく柱の曲げにて破壊した。比較のため、はさみばりの各はりを合して 1 本のはりとして普通の接合方法を用いて 写真-10 のごとき試験体を作り前と同様に載荷したところ、はり基部にて破壊した。はさみばりにてかこまれた目地コンクリート部分には、きれつは発見できなかった。

この建物の剛節ラーメンとしての耐震強度は水平震度 0.22 に対し安全率 3 以上である。これは建物自重がきわめて軽く、しかも PC であるためである。

5. 本建物の利点および特徴

この建物の工法はプレキャスト プレストレスト コンクリート、吊上げ工法であるから次の特徴がある。

1. この建物では基礎および床スラブを除くすべての部材はプレキャスト工場製品であるから、

- ① 同一仮わくを何回もくり返して使用できるので

写真-9

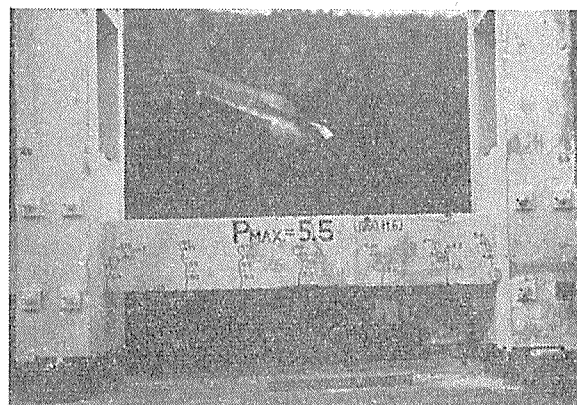
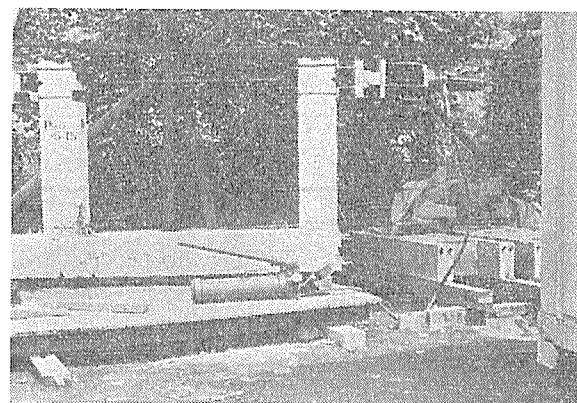


写真-10



仮わく費の節約ができ

- ② 工場生産によるため労力の節約ができ
- ③ 製品の精度の向上
- ④ 工期の短縮が可能となる

2. PC であるので

- ① 部材の断面の減少による軽量化
- ② RC に比較して耐力の増大
- ③ 部材接合部の確実性

3. 吊上げ工法によるため

- ① 現場打コンクリートの場合における騒音がない
- ② 作業用の動力用電力の引込みを要しない
- ③ 仮設足場、コンクリート型わくの支柱等が不要
- ④ 一階で床を組立てるため敷地が狭い場合でも、

施工可能

- ⑤ 労力を節約し工期の短縮ができる
- ⑥ 屋根スラブを吊り上げれば雨天でも、その下で仕事が行なえる。

すなわち本工法はプレキャスト工場生産、現場におけるプレストレスによる組立、床組の吊上げ工法を組合わせたものであるから工費の減少、工期の短縮および構造強度の確実をうる事ができるプレファブ工法である。

6. 結 語

PC 造の耐震性ラーメン構造をリフト スラブ工法を用いて試作した。施工は白石建設 KK によって行なわれ、すべて予想どおり無事完成した。工事の完遂に努力された同社の係員一同に感謝の意を表します。

1962.1.30 受付