

13. リバース積層工法

大成建設(株)：*山田 哲夫・小林 英雄
伊藤 康郎

1. はじめに

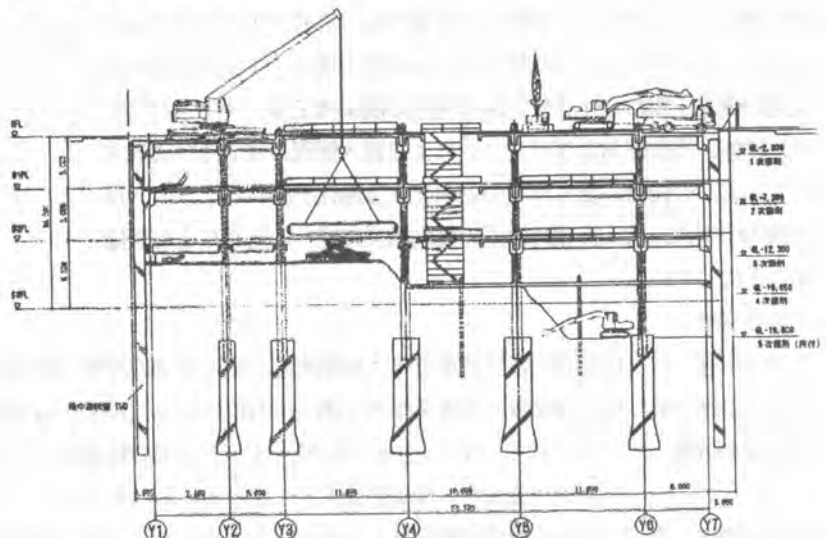
本論文は、地下の構造物を構築するための新しい逆打工法の実施報告である。逆打工法は、地上と地下工事の同時施工により工期の短縮が出来、地下掘削による周辺地盤への影響を少なく出来るなどの利点がある合理的な地下構築法である。然し、狭い開口部からの地下への資材の搬入・搬出、高さが制限された場所での作業能率の低下、更に閉鎖空間での悪い作業環境などさまざまな問題点があった。リバース積層工法は、これらの問題点を解決した新しい工業化逆打工法である。

2. リバース積層工法とは

[本工法の要素技術] として下記の3項がある。

- ① プレキャスト部材を用いた、地躯体の積層工法システム。
(仮設資材の低減と労務の削減を計った)
- ② 空気浮上式運搬取り付け機 (ATB: Air Transporter Builder) を利用した、プレキャスト部材の運搬・建方システム。
(高さが制限された空間での作業の能率を上げた。又同機械の走行床を構築することによって作業環境の大幅な改善を行なった。)
- ③ 構真柱を精度よく建て込む為の、構真柱高精度建方システム。
次に、リバース積層工法の概念図を示す

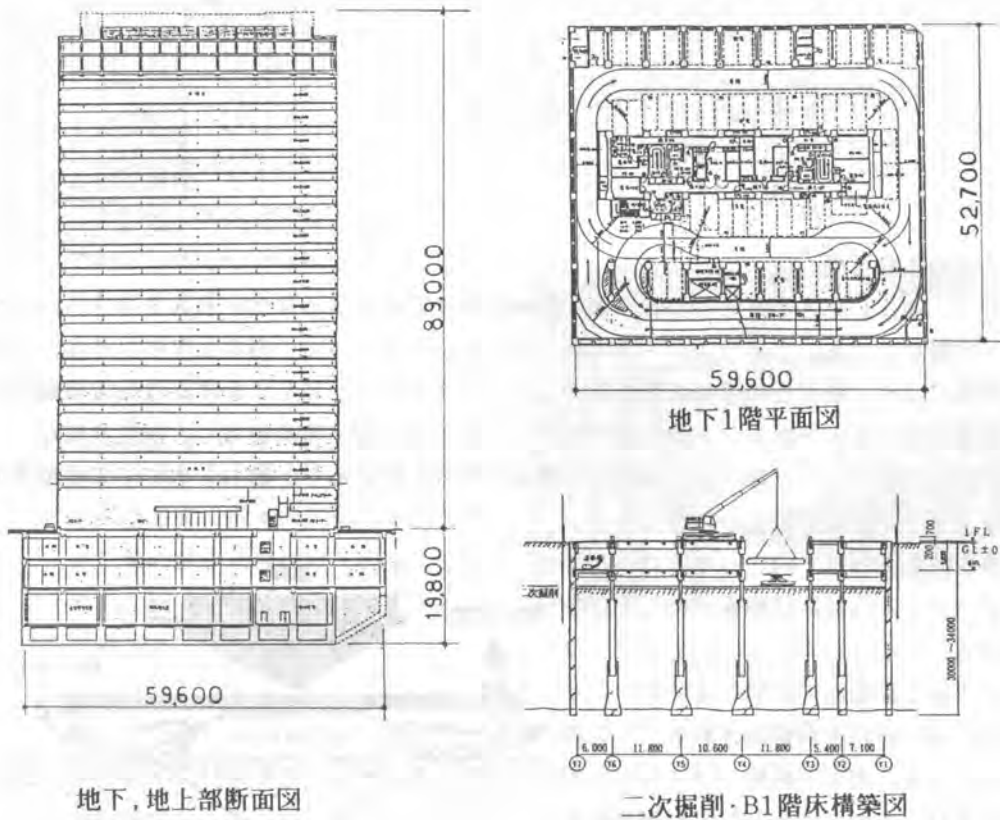
リバース積層工法
概念図



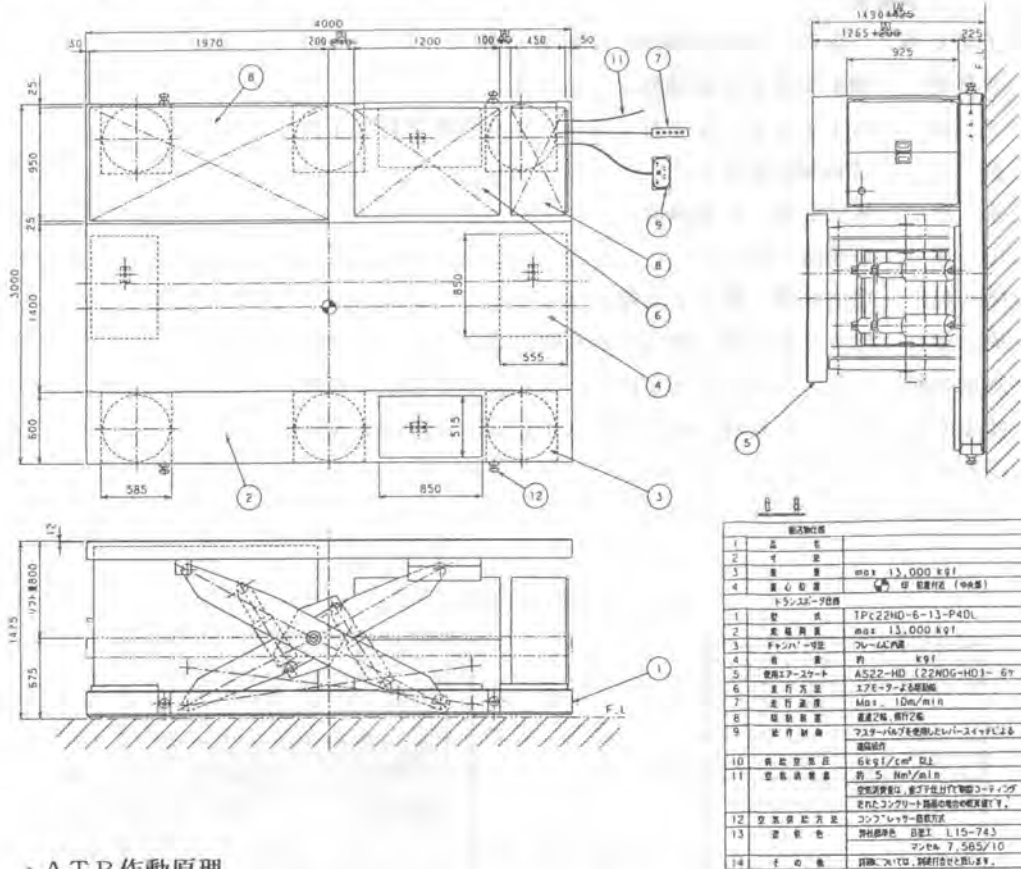
3. 実施例

3-1 工事概要

工事名称：(仮称) 常和新横浜ビル新築工事
 所在地：横浜市港北区深横浜3-2-3
 工期：着工1991年4月1日～1993年7月31日
 施主：常和興産株式会社
 設計：株式会社 日本設計
 用途：事務所
 階数：地下3階、地上20階
 構造：地下SRC造、地上S+外壁PC
 敷地面積：3,707.98m² (1,121.66坪)
 延床面積：40,000.60m² (12,100.16坪)
 建物高さ：GL+89.0m
 建物深さ：GL-19.8m



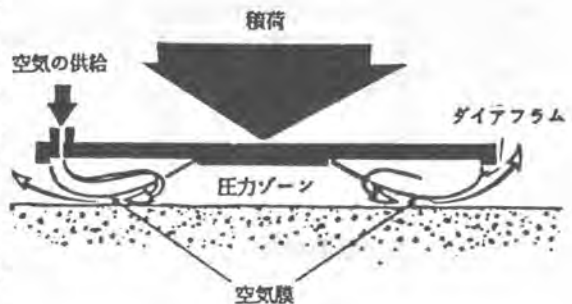
3-2 空気浮上式運搬取り付け機 (ATB) 概要



・ATB作動原理

今回、製作したATBは、(株)末廣車輛製作所製のエアースケートAS22-HDを6ヶ使用している。エアースケートの構造は、下図のとうりで、薄いエアフィルム潤滑効果により、路面との摩擦係数を微小(約1/1000)にし、わずかな力で重量物を搬送するシステムである。柔軟なダイアフラムがシリンダー壁を形成し、加圧空気が入ってくるとダイアフラムは一旦作動表面(普通は床面)に密着し、膨れ、次いで丁度剛体のシリンダーの行程が始まる時のように、

荷重を持ち上げる。内圧が増すにつれてエアフィルム装置は膨張と押し上げを続ける。F=P×Aになる点でダイアフラム下面と作動面の接触が途切れその全周囲に薄い逃げ道が形成される。この薄い道に空気を出すと動的「フィルム」が形成され、このフィルムにより摩擦を実質的に無くす事が出来る。



駆動は、ウレタンホイールを横行、走行方向に各2輪ずつ、駆動輪としてセットされており、遠隔操作により行なう。同時に作動すれば、旋回することになる。

3-3 ATBによるPC梁施工実績

92' 1.7~1.24 (B1F)、3.11~3.25 (B2F) の期間で、PC梁を約320本取り付けした。下図の床伏せ図を4区画に分けて (5.27×5.96=3.141m² 約780m²) 施工した。PC梁運搬取付サイクル測定表で計測した結果、2~3本/Hで最大取付数は、22本/日(8H/日)であった。

PC梁の重量は、大梁-8~15^{TON}、小梁-5~8^{TON}で、長さは4.4~11.0mである。

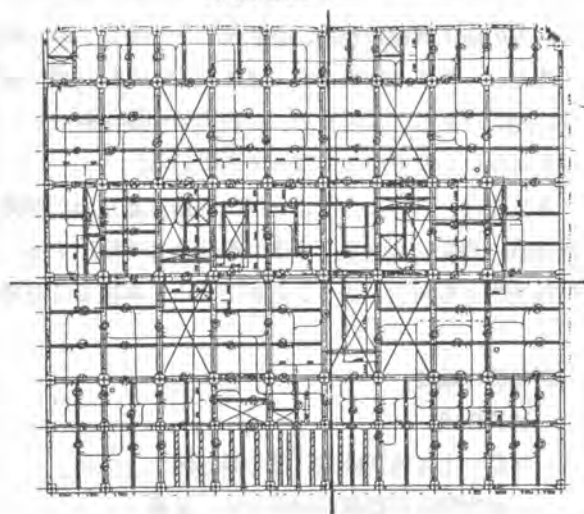
床伏せ図

PC梁搬取付サイクル測定表

測定年月日: H4. 1. 7
測定場所: B1F
測定者: 〇〇

本成績書(表)は現場記録
の整理に基づき作成された

PC梁	区画	個数	時間	平均時間	台数	計測時間	計測人数	平均台数	平均時間								
1																	
2		13	13	2	13	15	46	35	7	40	30	13	50				
		15	2	13	33	40				14	10	13	56				
3		13	56	1	14	10	1	11	4	14	5	14	20				
		15	1	21	2	25	1	26	2	14	26	14	26				
4		14	27	1	21	2	25	1	26	2	14	26	14	26			
		28	1	22	2	26				26	5	14	26	4	20		
5		14	36	2	36	45	7	45	7	47	10	15	10	5	19		
		14	36	2	15	04	6	15	04	1	05	5	15	10	5	19	
6		15	15	2	17	26	7	24	34	10	24	3	18	27	3	25	
		15	15	2	10	16	6	16	2	16	36	16	36	16	42	4	62
7		15	44	10	16	16	2	16	2	16	36	16	36	16	42	4	62
		16	10	10	16	16	2	16	2	16	36	16	36	16	42	4	62
8		16	42	1	42	48	5	48	57	9	57	2	17	04		21	
		16	42	1	48	48	5	48	57	9	57	2	17	04		21	
9		17	09	3	67	3	10	2	12	13	25	6	20				
		09	3	10	12	25				25	6	20					
10																	



4. まとめ

4-1 施工全体

- ・工期の短縮がはかれた。
- ・ATB施工のため床をコンクリートで厚さ10cm、金鍍2度仕上げした為、作業環境が非常に良くなった。3Kの解消に繋がった。
- ・梁の取付け高さを、1.5m以下に押さえたので、安全面で有効であった。
- ・床が平滑な為、高所作業台車が安全に移動出来、種々の作業が進捗した。
- ・PC梁の製作と取付け工程を十分詰めて、施工すれば、平均20本/日可能である。



ATBによるPC梁取付作業状況

4-2 ATBについて

- ・走行速度が、Max 10m/minの為、すこぶる安全な作業が出来た。
- ・操作ケーブル以外に、付属ケーブルを引き回さないの為、安全であった。
- ・運転操作が、容易で、簡単な指導で済み、特別な資格を要しない。
- ・E・コンプレッサーの容量が多少不足した。(1.5倍欲しい)