

新潟市東跨線橋地震災害復旧工事報告

藤田 富 蔵* 塚 田 俊 夫***
井 浦 竜 夫** 八 木 定 利***

1. ま え が き

東跨線橋は、新潟駅より東京寄り約 300 m 地点の信越本線上に横架している(図-1)。中央部分は合成桁、両側取付部分がPC桁からなる橋梁である。当工事は、昭和39年6月16日突如として起った新潟地震により被災

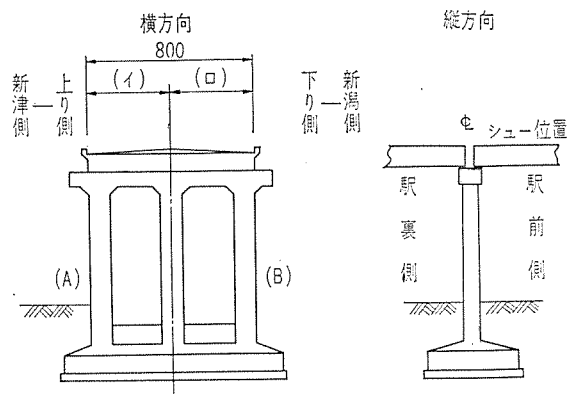
を受けたこの橋梁の復旧工事である。被災状況は災害現況調査表および図-2のごとく、主として新潟駅側に被害が集中し、下部構造がすべて沈下したのに比べ上部構造はほとんど異状を生じなかった(表-1)。したがってこの復旧方法としては橋体をいかし、下部工その他は、再製および補修することにした。すなわち橋体をこう

表-1 東跨線橋災害応急工事現況調査

(昭.39.6.16)

名 区 移 分	傾 斜				幅 員		区 間	沈下量 (cm)	支 承				摘 要
	横 方 向		縦 方 向		上 り (m)	下 り (m)			上 り		下 り		
	上り(A) (cm)	下り(B) (cm)	上り(C) (cm)	下り(D) (cm)					駅前 (cm)	駅裏 (cm)	駅前 (cm)	駅裏 (cm)	
B号橋脚	2.8	7.7	前15.0	前13.0	4.00	4.00	13.52	2.5		19.0			
J号 "	8.8	8.6	裏 6.8	裏 5.1	4.10	3.91	13.58	45.0	14.0		10.0		
K号 "	4.0	8.4	" 0.8	" 2.2	4.17	3.84	13.52	41.1	7.0			3.0	
L号 "	2.0	2.0	" 1.4	" 2.5	4.14	3.88	13.53	37.3	1.0		5.0		
M号 "	4.0	2.7	" 2.9	" 4.9	4.14	3.89	13.53	40.2	0		3.0		
N号 "	1.8	1.4	" 7.0	" 6.8	4.11	3.90	13.49	35.9	0		0		
O号 "	—	0.5	" 7.1	" 3.9	4.09	3.95	13.52	38.2	3.5		0		
B号橋台	2.9	3.2	前13.2	前 1.1	4.01	4.01	—	32.4					
A号擁壁	7.0	0.1	—	—	4.00	4.01	14.00	69.0					
B号 "	4.0	0.9	—	—	3.95	4.05	14.00	95.9					
C号 "	1.5	1.6	—	—	3.95	4.05	14.00	72.8					
D号 "	0.5	1.0	—	—	3.99	4.02	13.38	39.2					
E号 "	—	—	—	—	4.00	4.05	—	11.5					

前：駅前側へ傾斜(←) 上り 新津駅側
裏：駅裏側へ傾斜(←) 下り 新潟駅側



現況調査表

* 新潟市土木部土木課災害係長

** 新潟市土木部土木課

*** オリエンタル コンクリートKK

図-1 施工箇所

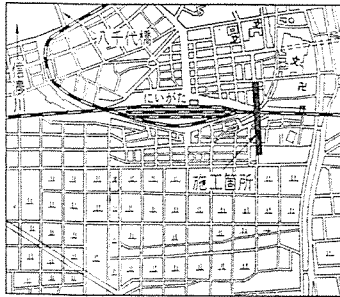


図-2 新潟地震による被害概略図

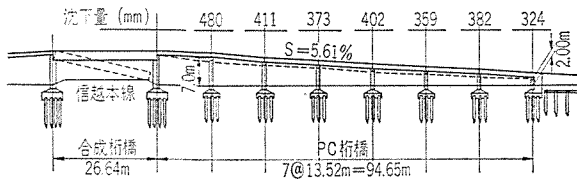
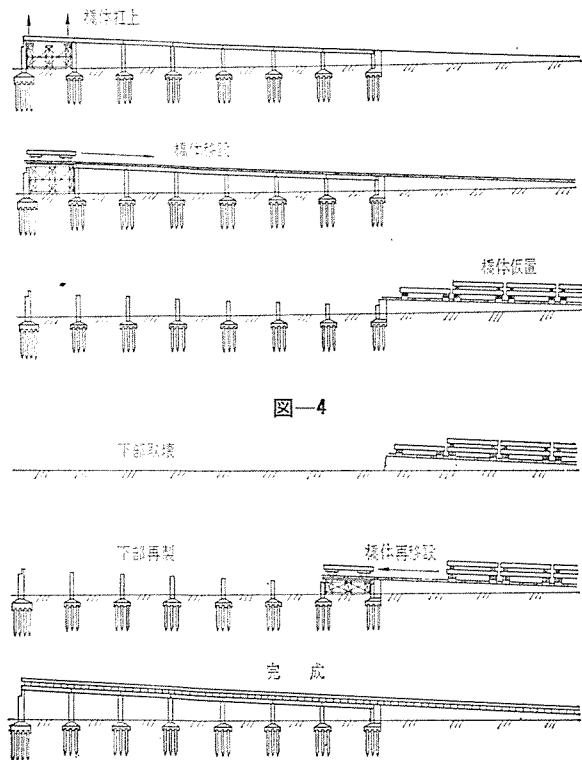


図-3 復旧工事順序概略図



上、取付道路上に一時移動し、橋脚の施工後、上部橋体工を再び前位置に移動し、すえつけを行なったのである(図-3,4 参照)。

以上本工事の施工および設計につき簡単に報告する。

2. 施 工

(1) 工事概要

工 事 名：東跨線橋こう上移設復旧工事

工事場所：新潟市花園町2丁目地内

工事規模：

桁長；13.5 m (プレテンション桁)

(JIS A 5316・B-113)

橋長；7@ 13.52 m=94.64 m

幅員；8.5 m (11 本構成)

重量；約 110 t/連

工 期：自 昭和 39 年 9 月 5 日～

至 昭和 40 年 4 月 5 日

事業主体：新潟市役所土木部

施工業者：オリエンタルコンクリートKK

3. 工事報告

以下作業順序を追って工事の大略を説明する。

(1) 支保工

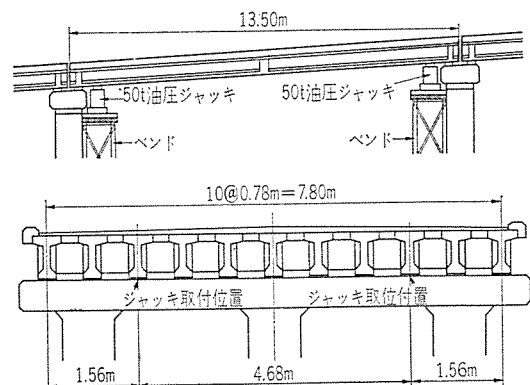
支保工としては、I 梁による鋼製ベントを使用した。ベントは、組立断面 I 梁 $6 \times 300 \times 150 \times 10 \times 55000$ を、ラテス機 L- $65 \times 65 \times 6$ で継ぎ、それを 1 基とし、橋体下面の 6 カ所(両端部および中央部の左右に各 1 カ所あて)にすえつけた。なお各ベント間には、布および筋違いとして足場丸太をとおり、それぞれを番線で締めて連結させた。さらに両端にすえつけたベントに対しては 5.6% のこう配を橋体移設するために、水平方向の安定性を特に考慮し、橋脚にワイヤロープで緊結した。ベント 1 基当りに作用する荷重は約 30 t であるが、震災後でもあり地盤の支持力が不安定であると推定されたので、基礎にはまくらぎをベタに 3 段敷きならべた。また、橋体移動の際に 4 点で支持するために、局部的な荷重の集中が予想されるので、あらかじめ基礎の耐力試験を行なった。ベントの高さの調整は、まくらぎサドル工およびベント本体にジョイントを設けることによって調整した。

(2) 橋体こう上

橋体のこう上には、50 t の同時に操作できる特殊油圧ジャッキを 2 台使用した。

ジャッキの取付位置は、橋体一連を 4 点支持によりこう上するために、横桁方向はできるだけ内側に取付けた。

図-5 ジャッキ取付位置



ければならないので、検討の結果、図-5および写真-1のごとく両耳桁より2本目をそれぞれ支持位置とした。このようにすれば、荷重による横方向のストレスは、横締め鋼構によりいずれの断面においてもフルプレストレスの状態に保つことができた。こう上順序は縦断こう配による

水平力を減少させるために、低い方から先に行なった。ジャッキの操作は、最初ベント上で行なったが、橋体打上後に橋体移設用の引出しレールや、Iビームをベントで支持しなければならないので、途中でジャッキの盛かえを行ない橋脚上で操作した。

(3) 橋体引出し用仮橋

橋体こう上後、両側のベント上に高さ24cm、長さ800mのたいこ落しを渡しその上にIビーム 2×450×12000

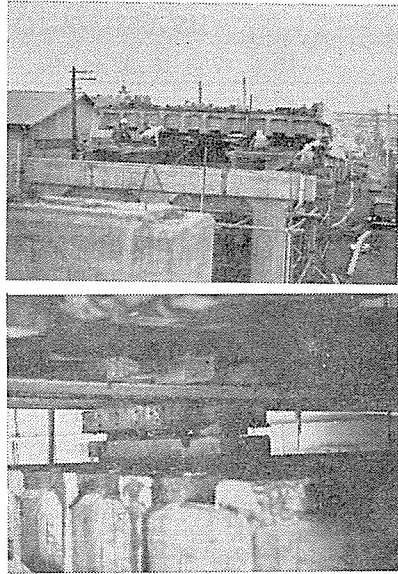


写真-1

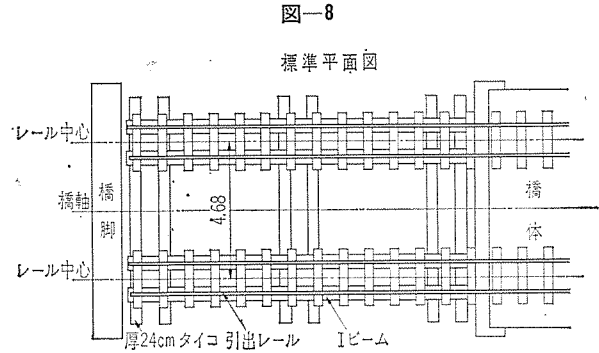


図-8

を左右にそれぞれ架け渡し、図-6、7,8および写真-2のごとく、橋体移設用の仮橋とした。

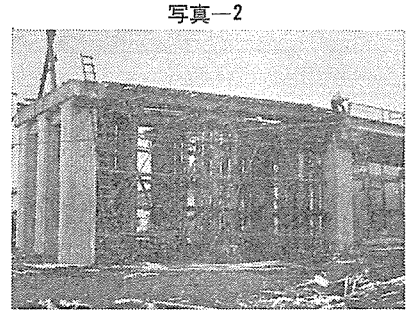


写真-2

引出しレールは30kg/m、レールを複線とし、その中心間隔を正確に保持するため、3mおきにφ16mmのボルトで両軌道間を連結した。

(4) 橋体移設

橋体を重量トロ台車4台に載せ、組合せの滑車として10"×2車×2車を用い、φ16mmのワイヤを使用した。ウインチは、10HPの2段減速の複胴ウインチ2台、引出し用およびオシメ用として使用した。なお、橋体の仮置場所が取付道路上で狭隘なために、橋体を2段に積み重ねておかなければならないので、橋体移設前に高欄を取りこわした(図-9)。

(5) 橋体復旧

下部の取りこわし、再製後は上記の要領により、再び移設作業を行ない橋体を架設した。

図-9 橋体移設段取り図

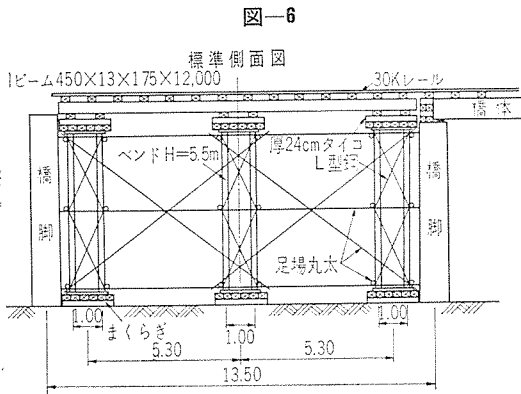
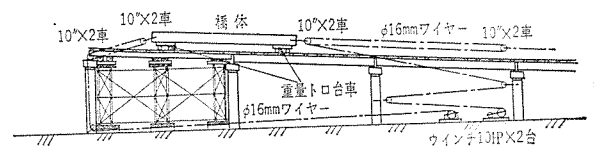


図-6

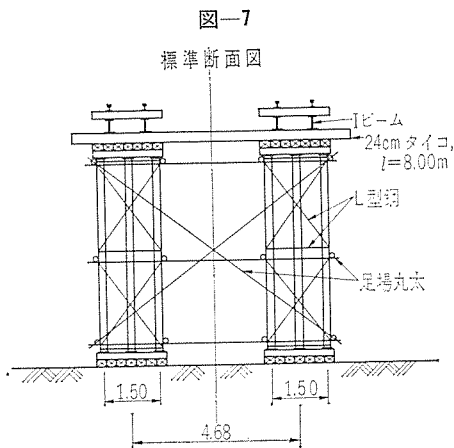


図-7

4. 設 計

(1) 設計要旨

あらたに設計の必要を生じたのは支承関係であるが、つぎに示すような条件を考慮しなければならない。

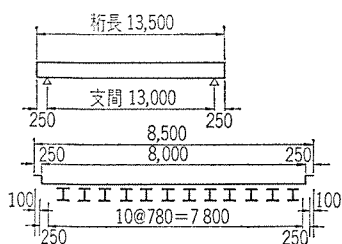
- 1) 今回の被害状況から推察し、シューが揚力に対抗できる構造とする。
- 2) すでに主桁、横桁などの橋体工の完了しているものを架設し、シュー上にすえつける作業としては、ワッシャー、アンカーボルトなどの取り付けが不可能である。

3) 横組工が完了しているため、各主桁の反力をシューに一様に分布させるには、ある程度圧縮、ひずみを生じるシューが必要である。

4) 従来のシューが金属の平面支承であったため、桁に埋め込まれたソールプレートそのまま使用できるものとする。以上の点を検討した結果、シューには、ネオプレーン ネオプラス シューを使用することとし、ネオプラスとソールプレートの摩擦係数は、十分あることを確かめた上で使用した。つぎに地震時水平力に対して橋脚にストッパーを設け、垂直力に対しては主桁下承部とストッパーを利用して、揚力どめ金具をもうけ、一連あたり4カ所使用した。

(2) 支承および取付金具の設計

a) 橋脚反力



死荷重反力

主 桁	$32.79 \times 2 = 65.58$
桁 間	$6.14 \times 2 = 12.28$
横 桁	$1.18 \times 2 = 2.36$
舗 装	$11.18 \times 2 = 22.36$
地 覆	$1.70 \times 2 = 3.40$
高 欄	$1.35 \times 2 = 2.70$

$$R_d = 108.68 \approx 108.7 \text{ t}$$

b) ストッパーの設計

各桁間にストッパーを設ける。

1) 主 桁 (10 桁間)

$$k_h = 0.2$$

$$P_h = R_d \times k_h \times 1/n$$

$$= 108.7 \times 0.2 \times 1/10 = 2.18 \text{ t}$$

ストッパーは、橋脚との同時施工が困難であるため、橋脚とストッパーとのコンクリートの付着強度およびせん断強度を無視し、鉄筋のせん断強度によりこれを設計した。その結果1カ所あたりφ13—5本を使用した。

c) 揚力どめの設計 図-5のごとく、主桁下縁の上側に揚力どめを一連あたり4カ所設ける(写真-3)。

$$k_v = 0.1$$

$$P_v = 108.7 \times 0.1 \times 1/8 = 1360 \text{ kg}$$

揚力どめについては、上部工に働いた揚力は、主桁の下縁から止め金具とつたわり、この力がストッパーに埋込まれたボルトをとおして橋脚に伝達されるようにし

写真-3 揚力どめ



図-10 ストッパーおよび揚力どめ

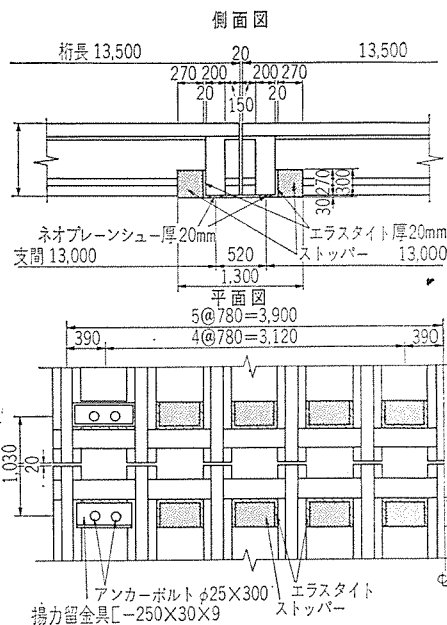
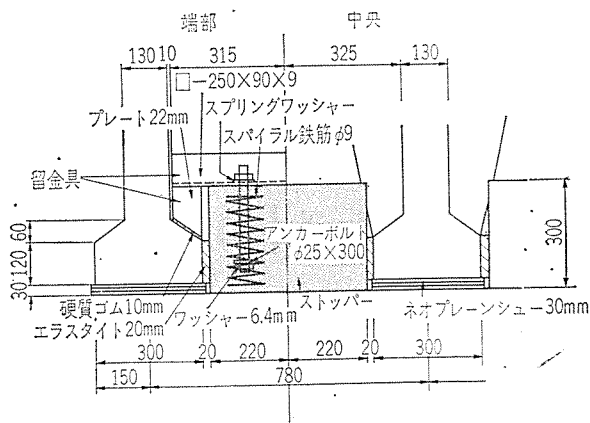
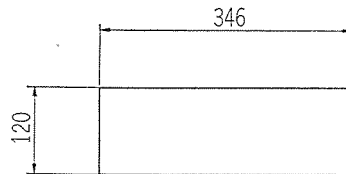


図-11 横断面図

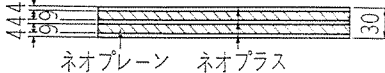


ネオプレーン ネオプラス シュー

平面図



側面図



た。その結果、L 250×90×9 を止め金具とし、ボルトは、φ25-2 本を使用した。

d) 支承の設計

1 主桁あたり反力

死荷重 5.0 t

活荷重 6.5 t

$$R_{\min} = 5.0 \text{ t}$$

$$R_{\max} = 11.5 \text{ t}$$

支承は、ネオプレーン系ゴムシューを用いることとし、支圧面積、水平方向、変形量、形状率等よりネオプレーンの形状を決定した。その結果、326×100×9 を一枚使用すれば十分であった。しかるに前にも述べたごと

く、横組の完了したものについて、主桁とシューとのなじみを考えると、シューの圧縮ひずみが大いほどよい。以上検討の結果、ネオプレーン 326×100×9 を2枚重ねて使用し、その間に 4mm のネオプラスを3枚はさみ、全高 30mm のシューを使用した。

以上の結果、図-10, 11 に示すような図面を作成した。

本工事は冬期間施工となったため、施工は困難をきわめ、吹雪と戦い、夜間作業を続行し、無事工期内完工を見た。終りに紙上をかり関係皆様方に感謝の意を表す次第である。

1965.8.19・受付

会 員 増 加 に つ い て お 願 い

会員の数はその協会活動に反映するもので、増加すればそれだけ多くの便益が保証されています。現在の会員数は創立当時に比較すると約4倍の1300名ですが、まだまだ開拓すべき分野が残されており、お知合いの方を一人でも余計ご紹介下さい。事務局へお申し出下されば入会申込書はすぐお送りいたします。

水道管の革命!!



安くて強い

“プレストレストコンクリート管”

特 長

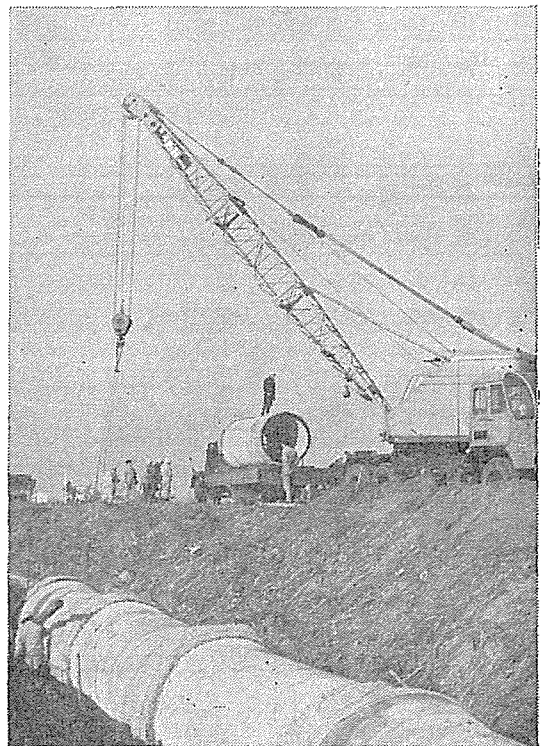
1. 設計水圧に応じた合理的な管が製造出来る。
2. 同じ水圧または口径に対して鉄管類より遥かに安い。
3. 高圧に堪えて破壊することなく特殊な複元性がある。
4. 内面が平滑で永久に変化しない為流量が減少しない。

本 社 東京都中央区日本橋本石町3-6

電 話 (241) 2111 (代表)

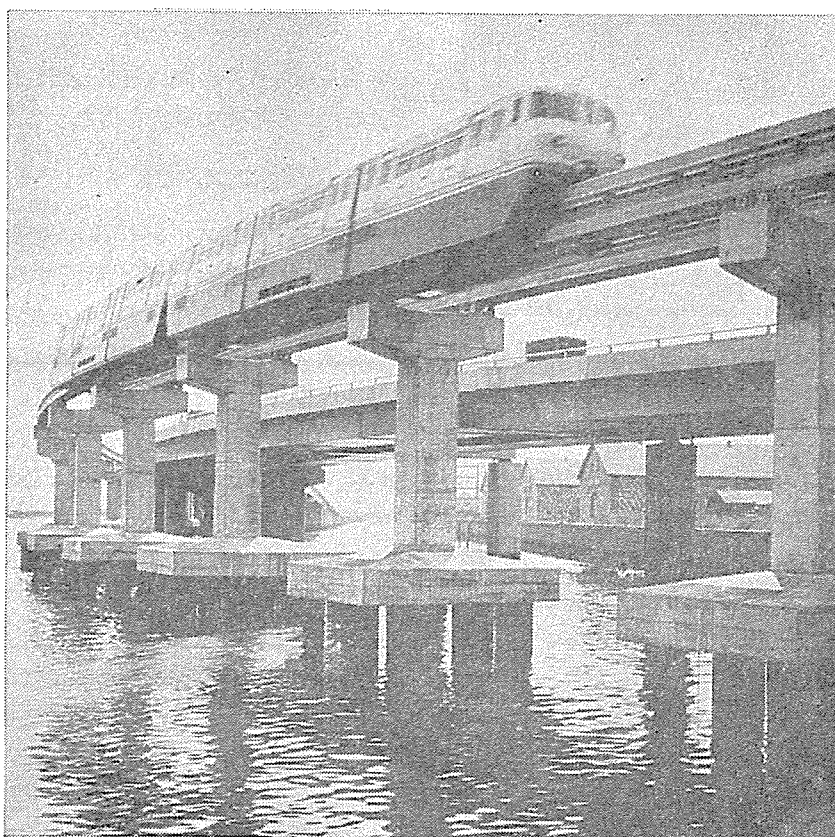
工 場 横浜・名古屋・大阪・岩国

帝国ヒューム管株式会社



NCS-PCパイプ

プレテンション方式 NCS溶接継手



NCS-PCパイプの特長

- ① 継手—全強であるから支持力の低減がいらぬ。
- ② 耐撃性—頭部が耐撃的であるため確実に打止りが得られる。よつて支持力に全材強を活用できる。
- ③ 曲げ剛性—プレストレスの効果によつて曲げ剛性が大きい。よつてパイプ施工中の安全はもちろん、くい基礎の経済設計ができる。



日本コンクリート工業株式会社

本社	東京都中央区銀座東8の19	東京(542)大代表3151番
営業所	大阪市阿倍野区天王寺町南2の66 名古屋市中村区下広井町1丁目66番地(三建設備工業ビル)	大阪(718)1881～5番 名古屋(58)代表9706番
工場	川島(茨城県下館市)	下館代表2181番
研究所	鈴鹿(三重県鈴鹿市) 茨城県下館市川島工場内	鈴鹿(8)代表1155番 下館3942番