

**土木学会技術開発賞  
受賞の紹介**

**RECEIVING THE JSCE  
INNOVATIVE  
TECHNIQUE AWARD**

## 技術開発賞受賞の紹介

# プレストレストコンクリート舗装のリフトアップ工法の開発

## DEVELOPMENT OF LIFT-UP METHOD FOR PRESTRESSED CONCRETE PAVEMENTS

佐藤勝久\*・早田修一\*\*・片山 忠\*\*\*・  
八谷好高\*\*\*\*・犬飼晴雄\*\*\*\*\*

Katsuhisa SATO, Shuichi SODA, Tadashi KATAYAMA,  
Yoshitaka HACHIYA and Haruo INUKAI

\* 正会員 工博 長岡工業高等専門学校土木工学科教授  
(〒940 長岡市西片貝町 888 番地)

\*\* 正会員 工博 運輸省港湾局海岸・防災課長

\*\*\* 正会員 工博 沖縄開発庁沖縄総合事務局開発建設部長

\*\*\*\* 正会員 工博 運輸省港湾技術研究所土質部滑走路研究室長

\*\*\*\*\* 正会員 (株) ビー・エス技術開発部次長

**Key Words:** airport, prestressed concrete pavement, lift-up, settled ground, repair

### 1. はじめに

狭い国土のわが国では空港を埋立地に建設せざるを得ない場合が多い。埋立地では一般的に地盤沈下が大きいため、その上に建設された施設は完成後もその影響を受け、表面勾配に厳しい規定が設けられている空港舗装では供用開始後の補修が必然的に求められる。空港エプロンに必要とされるコンクリート舗装は補修が難しいばかりではなく、そのための工事も長期に及ぶため、東京国際空港のような忙しい空港にも適用可能な補修システムが求められていた。

コンクリート舗装が沈下した場合にコンクリート版をそのまま使用できる状態で補修する工法としては、コンクリート版下面へグラウトを直接注入して持ち上げるスラブジャッキング工法といったものがある。しかし、広い範囲を精度よく、しかも短時間に補修しなければならない空港舗装には対応できないため、新しい補修システムとしてプレストレストコンクリート (PC) 舗装のリフトアップ工法が今回開発された。

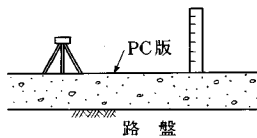
### 2. リフトアップ工法の概要<sup>1)</sup>

PC 舗装のリフトアップ工法は、大きく分けて次の 2 つのステップからなる。

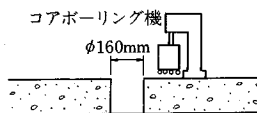
- 1) 油圧ジャッキを PC 版に取り付けて作動させ、その荷重を路盤内の反力板 (盤) で受けることにより、PC 版を持ち上げる。
- 2) PC 版と路盤の間にできた隙間をグラウトする。

ジャッキを PC 版に取り付けるための装着金具ならびに反力受けにはその設置時期により 2 種類ある。すなわち、舗装建設後の沈下が確実に予想される場合に対しては建設時にあらかじめ設置しておく方法 (先設置方式) が、建設後の沈下状況が不明確な場合もしくは当初予期

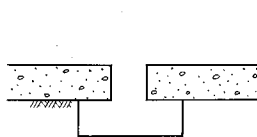
#### 1. 測量



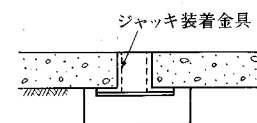
#### 2. 削孔



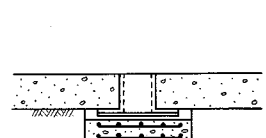
#### 3. 掘削



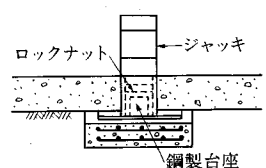
#### 4. ジャッキ装着金具の組立



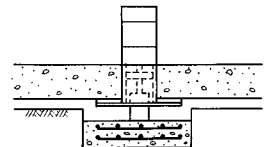
#### 5. コンクリート反力盤の製作



#### 6. ジャッキ取付



#### 7. リフトアップ作業



#### 8. グラウト作業

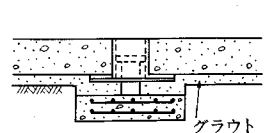
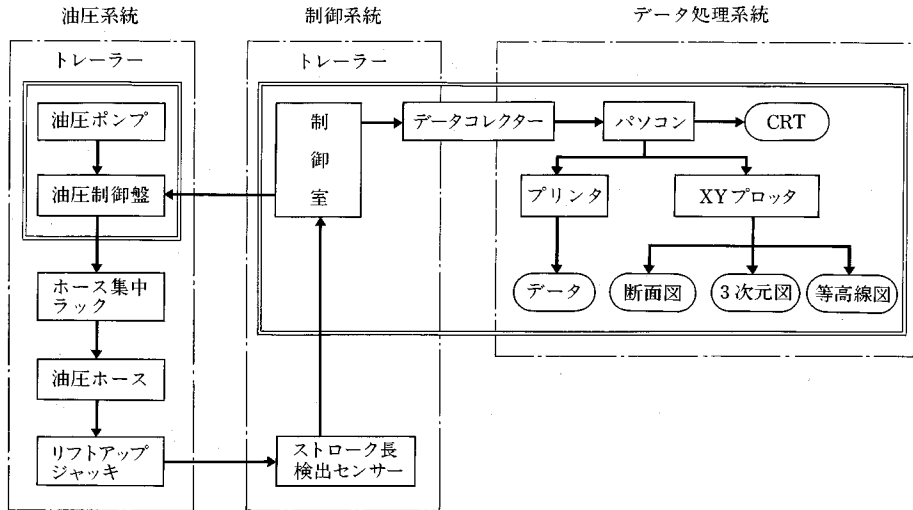


図-1 リフトアップ工法の基本手順

していない箇所に沈下が生じた場合には建設後に設ける方法 (後設置方式) がある。この後設置方式では、まず、PC 版に直径 16 cm の削孔を施し、その孔を利用して路盤を掘削する。そして、ジャッキ装着金具をセットした後、コンクリートを打設して反力盤をつくる。図-



図一 自動制御システム

1にはリフトアップ工法の作業手順を示してある。

PC版は、ジャッキの圧力とストローク量を管理することによって、正確かつ迅速に、そして安全に持ち上げることができる。ジャッキストローク量を常時モニターすることによって現在進行中の作業が把握でき、広範な作業域での施工管理が容易に行える。

PC版をリフトアップした後、PC版と路盤の間のできた隙間はセメントミルクにより充填されるが、大量のグラウト作業を迅速に行える自然流下式グラウト工法が用いられる。

### 3. リフトアップ工法の特徴<sup>1), 2)</sup>

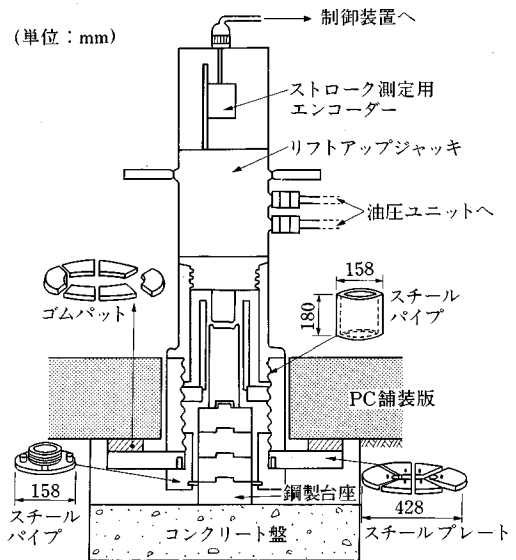
リフトアップ工法では、PC版を破壊することなく、広い範囲を、精度よく、しかも短時間に補修しなければならないという所期の目的を達成するために、以下のような様々な工夫がなされている。

#### (1) 全体制御システム

リフトアップ作業では多数のリフトアップ箇所を同時にかつ全体的に管理することが必要となるので、ジャッキ自動制御システムが取り入れられた。このシステムにおいては、それぞれのジャッキごとにストローク量を事前に設定して、それと一致するようにしてリフトアップ作業が自動的に行われる(図一2)。

#### (2) 油圧ジャッキ

自動制御システムには電動式油圧ジャッキ(容量35tf、揚程15cm)が必要である。経済性を考えると、補修区域が広い場合には少ない台数のジャッキを移設しながらリフトアップしていかなければならないため、移動やPC版との着脱が容易にできるような工夫がなされて



図一3 ジャッキ、装着金具、反力盤

いる。

#### (3) ジャッキ装着金具・反力受け

後設置方式では、ジャッキ装着金具が6つに分割してPC版に開けた孔から挿入しPC版下で組み立てるようになっている(図一3)。先設置方式ではPC版の打設前にジャッキ装着金具・反力板の設置が可能である。

リフトアップ時には反力受け上に積み重ねられた鋼製台座によりジャッキ荷重が伝達される。この鋼製台座はリフトアップ作業終了後もそのまま残されて、将来の再リフトアップ時にも利用可能となっている。

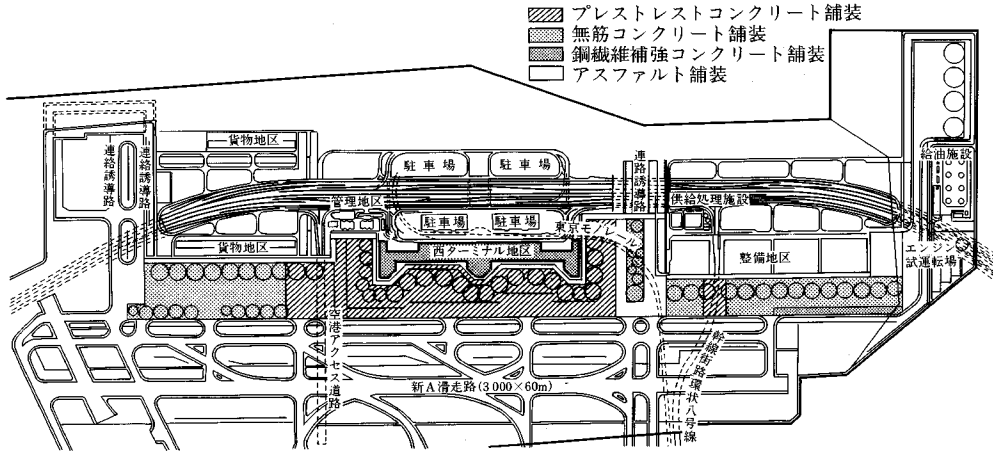


図-4 東京国際空港西側旅客ターミナル地区

表-1 作業のタイムスケジュール

| (夜間)     | 22:00 | 24:00 | 2:00 | 4:00 | 6:00 |
|----------|-------|-------|------|------|------|
| 集合・準備工   | —     |       |      |      |      |
| 進入・機械組立  |       | —     |      |      |      |
| ジャッキ設置   |       | —     |      |      |      |
| リフトアップ作動 |       |       | —    |      |      |
| 測量・固定    |       |       | —    |      |      |
| ジャッキ撤去   |       |       | —    |      |      |
| グラウト注入   |       |       | —    |      |      |
| 養生       |       |       | —    |      |      |
| 跡埋・片付    |       |       |      | —    |      |
| 点検・撤去    |       |       |      | —    |      |
|          |       | 23:30 | 6時間  |      | 5:30 |

(4) 剥離シート

PC舗装では路盤とPC版との摩擦を少なくするために路盤上に摩擦低減用ビニールフィルムが敷かれるが、リフトアップ作業が繰り返して実施できるようにビニールフィルム上に剥離シートが敷設される。このシートは、上面でPC版と付着するが、下面はリフトアップ後に施工するグラウト材に付着しないという特殊シートで、上面用の不織布に下面用のポリプロピレン樹脂を溶着した構造となっている。

4. 実施例

現在沖合展開事業が進められている東京国際空港のエプロン舗装としてリフトアップ工法を前提としたPC舗装が採用され、その一部でリフトアップ作業が実施された。

東京国際空港の沖合展開事業は浚渫ヘドロや建設残土で埋立てられた軟弱地盤上で進められているが、その地盤条件は極めて悪く、旅客ターミナルビル周辺のエプロンでも10年間で最大40cm程度の沈下が予測されている。この区域では補修工事に係わる制約も非常に厳しい

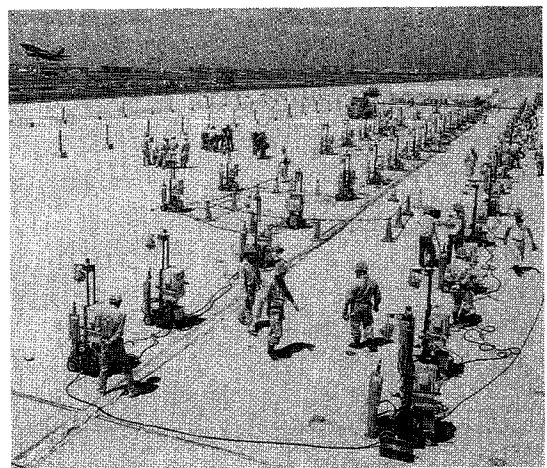


写真-1 リフトアップの状況

ことから、先設置方式によるリフトアップ工法が補修システムとして採用されて、約30万m<sup>2</sup>にわたってPC舗装が施工された(図-5)。

エプロン供用開始前の平成5年8月に、3千m<sup>2</sup>の範

圃でリフトアップ工法による補修工事が実施された（写真—1）。この工事は昼間3日、夜間1日の合計4日間で行われ、夜間工事は供用開始後の実作業を想定したタイムスケジュールに従って実施された（表—1）。

## 5. おわりに

以上のように、コンクリート舗装が沈下した場合に精度よくしかも短時間に補修する工法としてリフトアップ工法が開発され、東京国際空港、関西国際空港において本工法を前提としたPC舗装が建設されている。空港は今後も悪条件下での建設を余儀なくされることから、施設の効率的な運用の面からも本工法には大きな期待がも

たれている。本工法は運輸省第二港湾建設局・港湾技術研究所、株式会社ピー・エスを始めとする多くの人々のご支援、ご協力により開発できたものであり、各位に対し厚く御礼申し上げる。

## 参 考 文 献

- 1) 八谷好高・佐藤勝久・大飼晴雄：沈下したプレストレストコンクリート舗装版のリフトアップ工法の開発、土木学会論文集，第421号，VI—13，pp. 145～154，1990.
- 2) 八谷好高・早田修一・片山 忠：東京国際空港PC舗装リフトアップ試験，プレストレストコンクリート，Vol. 34，No. 2，pp. 40～47，1992.

(1994.7.8 受付)