

## はじめに

ホーンジョイントによる PC プレキャスト版舗装の開発により、幸いにも第 1 回の土木学会技術開発賞の受賞の榮譽にあずかった。

ホーンジョイントという耳慣れない名前は、筆者と共同受賞者の犬飼晴雄氏（当時ビーエスコングリート（株）道路事業部）により発明された図-1 のような構造のジョイントに対し付けられたもので、ポリエチレン製の中空管が牛の角のような形状になっていることに由来している。

## ホーンジョイントによる PC プレキャスト版舗装の開発

佐藤 勝久

技術開発賞受賞論文の紹介

の間の隙間にもグラウトがなされる。これらのグラウトには、強度、流動性、施工性などから現段階ではセメントミルクが望ましいと考えられ、一般にはこれが用いられる。また、施工から供用までの時間が短いときには、急硬性のセメントが適用される。なお、版と路盤との間の隙間へのグラウトについては、これを確実にするため、版下面をビニールシートでくるんでおくように考えた。

以上でホーンジョイントによる PC プレキャスト版舗装が完成するが、これらに要する時間は、グラウト材に急硬性セメント

を用いれば数時間で済む。これにより、施設閉鎖を長時間取れないような場合にも、コンクリート舗装を実施できるようになった。

また、このホーンジョイントによれば、プレキャスト版の中の一部の版だけを取り外し、取り換えることが容易になった。その作業は、まず取り外す版の周囲のホーンジョイントの結合鉄筋をカッターで切断し、その版を釣上げ、取り外す。その後、周囲の版のホーンから結合鉄筋とグラウトをたたき出す。この作業においてテーバーの付いたホーンの形状が役立つ。路盤の再整正の後、新しい版を据え、前述の工程で周囲の版と結合する。このようにして版の取り換えが完了する。

## 2. 工法開発のニーズ

このような舗装が考え出された主な理由は、以下のようである。

わが国の空港においては、近年航空機の大型化が著しく、ジャンボやエアバスといった大型航空機が就航し、滑走路等の舗装の破損が多くなってきているため、破損舗装の補修工事が増えている。これを通常のコンクリート舗装で行おうとする場合、養生のため通常 2~4 週間施設を閉鎖しなくてはならない。しかしながら、わが国の大多数の空港は、滑走路が 1 本しかないなど十分な施設がないことから、長時間の施設閉鎖はできないことが多い。そのため、夜間に工事をし、翌朝には運航に供せるような現場における養生期間の不要なコンクリート舗装の開発が強く要請されていた。

これに対しては、従来からプレキャストのコンクリート版による舗装の考えがあり、昭和 52 年に大阪国際空

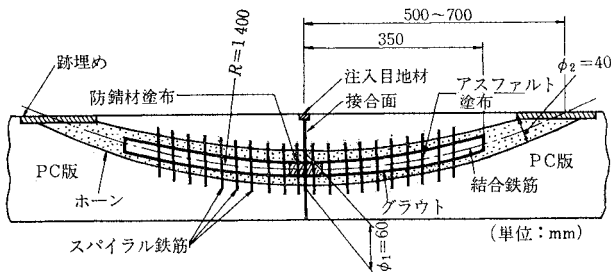


図-1 ホーンジョイント

## 1. 工法の概要

プレキャスト版は一般に工場で作製され、版内に製作段階であらかじめ前述のホーンが所定の本数埋め込まれる。また、版釣下げ用の治具を取り付けるねじ、版相互の段差を調整する治具を取り付けるねじ、および版と路盤の間の隙間を充填するグラウト用の孔なども設置される。そして、このプレキャスト版は、版の大きさ、厚さ、重量、およびその運搬性、施工性などの制約から、一般にプレストレストコンクリート (PC) 製になる。通常は、版厚が 20 cm ぐらいで、大きさが 3×10 m ぐらいである。

この工場製のプレキャスト版は、現地に運搬され、できるだけ平坦に仕上げられた路盤の上に敷設される。しかし、どのように平坦な路盤の場合でも、通常版相互の段差を完全に無くすことはできないので、あらかじめ版内に埋め込まれているねじに長さ約 1 m の鋼製の段差調整用治具を取り付け、これにより版どうしの段差の調整をし、路面の平坦性を確保する。

版どうしの平坦性が確保されると、ホーン内に円弧状の鉄筋が挿入され、ホーンと鉄筋との間にグラウトがなされ、版どうしが結合される。また、平行して版と路盤

港のB誘導路のアスファルト舗装の打換えにおいて、PC 鋼棒による横締め方式の PC プレキャスト版舗装が試験的に実施された。

しかしながらこの方式によると、版相互の平坦性が取りにくく、また、全体の中の一部の版を取り換える場合には、横締めの PC 鋼棒をすべて外さなくてはならないといった不便があったため、これらの欠点を改良した新しいタイプの PC プレキャスト版舗装の開発を目指すこととした。

### 3. 開発の経過

当初この開発を担当したのは、空港土木技術の研究の中心となっている運輸省港湾技術研究所滑走路研究室と、大阪空港のB誘導路における試験工事を施工したピーエスコンクリート（株）の道路事業部で、両者の共同研究という形で研究が進められた。

研究に要する経費のうち、港湾技術研究所の分担分については、この種の舗装の必要性は全国的なものであるとの判断から、全国各地の空港の整備事業費から・拠出してもらった。

この共同研究は昭和 54, 55 年の2か年にわたった。1年目は、ホーンジョイントの荷重伝達効果の室内試験による検証、プレキャスト版と路盤の隙間へのグラウト方法についての基礎試験の実施、およびこれらの結果に基づく実物大の試験舗装の製作がなされた。

2年目は、1年目に製作した試験舗装に対する載荷試験とそれに基づく構造評価、および破損版の取り換えの実地施工が行われ、この工法の実用性が確認された。

これらの研究成果に基づき、次には実際的な応用がなされた。まず、昭和 56 年の大阪空港のバイパス誘導路の新設に際し、供用中の滑走路および平行誘導路に及ぼす工事の影響を最小限に止めるため、滑走路および平行誘導路の縁端から 20m の区間にこの PC プレキャスト版舗装が適用された。

共同受賞者の田村真人（当時運輸省第三港湾建設局大阪空港工事事務所）らは、この工法の適用にあたり、実用化のための多くの工夫を行った。引き続き昭和 57 年には、千歳飛行場の主滑走路のコンクリート舗装の補修に際し、この PC プレキャスト版による打換えが行われた。この実施にあたっては、共同受賞者の佐藤吉輝（当時札幌防衛施設局土木課）らは、既設コンクリート版と打換えプレキャスト版との間のジョイントシステムを考え、図-2 のような構造を実施した。

本工法は、こうした実際の空港における適用をとおし、実用化のための改善が図られ、実用性の高い工法として一応の確立をみることとなった。

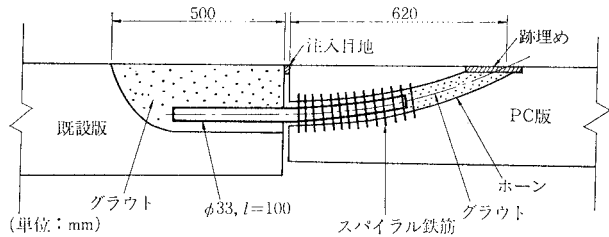


図-2 既設版とプレキャスト版のジョイント

### 4. 評価と今後の課題

大阪空港のバイパス誘導路の約 4000m<sup>2</sup> に適用された PC プレキャスト版舗装は、すでに約 3 年間の大型航空機の集中走行に対して十分な供用性を示しており、その評価は高く、今年度には、同空港の別の誘導路の改良工事にも本工法が適用される予定となっている。

千歳飛行場の主滑走路に用いられた約 200 枚の PC プレキャスト版も、2 回の厳しい冬を含む約 2 年近くの供用期間を経過した現在における評価は高く、今後の同飛行場の同滑走路における既設コンクリート版の補修にも本工法が適用されていくことになる。

このように、本工法の実際の適用を通じた総合評価は高い。しかし、本工法にまったく問題がないわけでもない。根本的な問題ではないが、ホーン部などの跡埋めが剝離することがある。図-1, 2 のように、ホーン部のグラウトの後にその上部を樹脂モルタル等で跡埋めするがこの跡埋め部が接着が切れて剝離する場合があります。今後この部分の施工、材料等の改善が必要である。

また、経済性の問題もある。本工法は他の舗装に比べてかなりコスト高であるため、現在までの適用例もそうであるが、他の舗装では不可能な特殊部分に対する適用に限定されるきらいがある。

今後適用範囲を拡げていくうえでは、コスト減を図る必要があると考えられ、このための工夫が望まれる。コストの大きな部分を占める PC 鋼材の減少のための PC 版への第Ⅲ種設計法の適用や、他の構造、たとえばケミカルプレストレスを入れた鉄筋補強コンクリートの適用なども考えてみる価値があろう。

### おわりに

以上のようにして本工法の実用化がなされた。しかしこの過程においては、この技術開発賞の受賞者以外にも多くの人々の強力な協力があつた。本工法の受賞はこれらの人々の協力のたまものである。受賞者を代表して関係者に深く感謝申し上げる次第である。