

## 1. はじめに

東京国際空港西側旅客ターミナル地区エプロンに用いられている PC 舗装において、航空機の走行に伴い膨張目地部から水が噴出する現象（ポンピング現象）が確認された。この噴出水は、水とともに小石や細粒化したグラウト材等の異物を吹き上げるため、航空機のジェットエンジンが噴出物を吸い込む可能性があり、問題となった。

当該舗装は、縦 100m、横 80m 程度を一つのユニットとする PC 舗装版が多数並べられた構造となっている。PC 舗装版は、建設終了後も沈下の継続する埋立て地盤上で施設閉鎖が不要で補修が可能な唯一のものである。この舗装では、隣り合う PC 舗装版の間には 2m 程度のスペースが必要となり、その部分には細長い PC 舗装版（緩衝版）が施工されている。緩衝版と PC 舗装版端部にはその下部にコンクリート製の枕版が設置されており、両者の間の段差を防ぐ構造となっている。また、PC 舗装版が長大なため年間気温の変化によって PC 舗装版の伸縮が大きくなることから、PC 舗装版と緩衝版の間には膨張目地が設けられている。目地には弾性材料（ゴムガasket）が設置されており、雨水が PC 舗装版下へ浸入することが防止されている。

しかし、供用後 10 年ほど経過して、地盤の不同沈下の進行、目地材の防水機能の衰え等が生じたことから、エプロンの一部では雨水が PC 舗装版下へ浸入することとなった。浸入した雨水は降雨後数日間 PC 舗装版下に滞水する状態となる。PC 舗装版と緩衝版を鉄筋等で連結することは構造上できないことから、この上を航空機が通過するときには PC 舗装版端部がたわみ、その後航空機が緩衝版へ移動したときには PC 舗装版端部が跳ね上がる。この現象が繰り返されることにより、PC 舗装版下に施工されたグラウト材料が細粒化する現象が進行し、これが滞留している水と一緒に、航空機の通過時に目地から上方へ吹き上げる、いわゆるポンピング現象となったと考えられる。

ポンピング現象を防止する目地構造としては、八谷ら<sup>1)</sup>によるプレキャストプレストレストコンクリート (PPC) 版舗装の連結部を対象とした圧縮ジョイントが開発されているが、この圧縮ジョイントは今回のような膨張目地部での使用を想定していないことから、適用するのは困難であると考えられる。

以上のことから、PC 舗装の膨張目地部におけるポンピング現象を防止することを目的として、空港 PC 舗装の補強構造について検討した。

補強構造の一つ目は、高圧の噴出水の噴き上げを防止するための新たな伸縮目地装置の開発である。この目地装置には、目地構造が設置される PC 版の温度伸縮や段差に追従する機能、上載荷重を支持する機能、および構造細目上・施工上の制限を満足することが求められるため、これらの要件を満足する伸縮目地装置を検討した。

補強構造の二つ目は、締結ボルトによる PC 版端部とその下部にある枕版との一体化構造である。前述したグラウトの細粒化の原因としては、航空機の走行により PC 版端部とその下部の枕版の相対変位が大きくなり、グラウトが大きな繰返し圧縮に曝されていることが考えられる。グラウトが細粒化すると、当該箇所空隙が発生し、ポンピング現象が発生する原因となる。そこで、PC 版端部と枕版間の相対変位を低減させるために、PC 版端部と枕版を締結ボルトにより固定することを考えた。本報告では、温度変化による PC 版の水平伸縮が締結ボルトにより阻害されないかの検討、ボルト締結力、ボルトの配置間隔が、PC 版と枕版の一体化構造に及ぼす影響についての検討、締結金具の構造・取り付け方法ならびにボルト締結力の管理方法等について検討した。

これらの検討は、まず各種の室内試験および FEM 解析により基本的な特性を把握し、次に国土技術政策総合研究所所有の航空機荷重載荷装置を使用した走行載荷試験により適用性の検討を実施した。