

## 空港コンクリート舗装の温度応力に関する研究

坪川将丈\*・水上純一\*\*・江崎徹\*\*\*・八谷好高\*\*\*\*

### 要 旨

空港コンクリート舗装の設計では、航空機荷重によりコンクリート版に発生する荷重応力と、温度変化によるコンクリート版の自由な変形が版の自重等により拘束されることにより発生する温度応力を考慮する必要がある。しかしながら、現在用いられている経験的設計法では、コンクリートの設計基準曲げ強度を設計反復作用回数に応じた安全率で除した曲げ強度を荷重応力が超過しないようにすることで温度応力を考慮している。コンクリート舗装の版厚を理論的に検討する上では、温度応力を正確に算出する必要があることから、コンクリート試験舗装の温度とひずみの長期観測を実施し、空港コンクリート舗装に適用可能な温度応力式を検討した。

その結果、以下の結論が得られた。

- (1) 道路コンクリート舗装と比較して、空港コンクリート舗装のように版厚が厚い場合には圧縮内部拘束応力が大きく、引張温度応力は小さくなる。
- (2) 最大温度応力と最大版上下面温度差の関係から、最大温度応力は最大版上下面温度差を説明変数とする一次式により精度良く推定可能である。
- (3) 温度応力が最大となるのは、版上下面温度差が発生してから 2, 3 時間後であり、ある時刻に版に発生する温度応力を推定するには、提案した温度応力式に 2, 3 時間前の版上下面温度差を入力することで、精度良く推定できる。

**キーワード：**温度応力，曲げ拘束応力，内部拘束応力，空港コンクリート舗装，理論的設計法

---

\* 空港研究部主任研究官

\*\* 空港研究部空港施設研究室長

\*\*\* 空港研究部空港施設研究室

\*\*\*\* 独立行政法人港湾空港技術研究所特別研究官

## Study on Thermal Stress of Airport Concrete Pavements

**Yukitomo TSUBOKAWA<sup>\*</sup>,**  
**Junichi MIZUKAMI<sup>\*\*</sup>,**  
**Toru ESAKI<sup>\*\*\*</sup>**  
**Yoshitaka HACHIYA<sup>\*\*\*\*</sup>**

### Synopsis

It is needed to consider both loading stress due to aircraft load on concrete slab and thermal stress due to restraint of expansion and shrinkage of concrete slab in design of airport concrete pavements. However, thermal stress is just considered by safety factor in present empirical concrete design method. For the purpose of clarifying thermal stress of airport concrete pavements, experimental pavements of which thickness were 34 cm and 42 cm were constructed, and then, strain and temperature in concrete pavements were measured to examine thermal stress formula.

As a result, following conclusions were obtained.

- (1) As airport concrete pavements is thicker than that of road concrete pavements, compressive internal stress of airport concrete pavements is larger, and tensile thermal stress is smaller than that of road concrete pavements.
- (2) The largest thermal stress in a day can be estimated accurately by thermal stress formula and the largest temperature difference between top and bottom of concrete slab.
- (3) The largest thermal stress occurs after 2 – 3 hours in which temperature difference in the slab becomes largest. Therefore, thermal stress at certain time can be estimated accurately by thermal stress formula and temperature difference in slab before 2 – 3 hours of the time.

**Key Words:** thermal stress, warping stress, internal stress, airport concrete pavement,  
theoretical design method

---

<sup>\*</sup> Senior Researcher, Airport Department

<sup>\*\*</sup> Head, Airport Facilities Division, Airport Department

<sup>\*\*\*</sup> Research Engineer, Airport Facilities Division, Airport Department

<sup>\*\*\*\*</sup> Director for Special Research, Port and Airport Research Institute