

平成24年度 東京国際空港国際線地区エプロン等整備等事業
第4回技術検討委員会

議事概要

連絡先
関東地方整備局 東京空港整備事務所
副所長 斎藤
事業調整課 小野出
TEL: 03-5757-2078

1. 日 時
平成24年12月17日(金) 15:00~17:00

2. 場 所
東京国際空港国内線第1旅客ターミナル ギャラクシーホールB

3. 出席委員
福手委員長、田中委員、渡部委員、伊豆委員

4. 議事概要

○委員長挨拶：福手委員長

大事な審議事項として、既設エプロンの疲労度照査の条件設定や大規模補修工事の見直しがある。活発なご審議をいただくとともに羽田空港の更なる発展に寄与できるようよろしくお願い申し上げます。

○質疑応答

事務局より、資料1(前回技術検討委員会での主な意見及び第4回技術検討委員会の論点)、資料2(既設エプロンの疲労度照査の条件設定について)について説明した。また、事業者より資料3-1(大規模補修工事計画の見直し)、資料3-2(大規模補修工事の補修方法)について説明のうえ審議した。委員からの主な質問・意見等は、以下のとおり。

<資料2 既設エプロンの疲労度照査の条件設定について>

(委員) 実際に施工されたコンクリート強度が増加しているということを考慮して、今後の疲労の予測に反映していくという考えは納得できるが、過去に施工時の強度ではなくて材齢とともに強度増加して、その強度が増えたというのを疲労の予測に反映したという事例はあるのか。それとも今回が初めての試みなのか。

(事務局) コンクリート強度が材齢に伴って上がっていくということに関しての事例はあるが、強度と荷重を変えて照査するというのは初めてだと認識している。

(委員) 強度が増加するというのは過去にも事例があり、荷重が変わることについては今回新しい試みで、かつそれを組み合わせたものは初めての適用という理解で良いか。

(関係者) 国内の空港舗装設計に限定すれば、疲労設計を大規模に使っているのは羽田が初ということになり、強度の見直しも初ということになる。

(委員) 疲労の式の中にはすでにコンクリートの強度の増加分を見込んでいるということはない

いか。強度増加を考慮した疲労の式が提案されたということはないか。それともう一つ、成田の話では全てが満載荷重で走っているわけではないとあるが、最初の設定が厳しすぎたということか。

(関係者) 疲労度の計算では、ひずみがこれだけ出るから何回許容されるとか、応力がこれだけだから何回許容されるということになるので、強度の伸びは疲労度の計算には全く関係ないということになる。

(委員) 荷重は平成18年度に想定して決めたものが厳しすぎたということか。成田の場合では満載荷重ではないから、初期の設定が厳しかったということか。

(委員長) 実際に今の空港の設計要領は、離陸時は満載荷重で着陸時は燃料をある程度使ってきたものが着陸するという前提の設計である。今回は実際にどれぐらいの飛行機が飛んできているのか実際のデータとして分かったので、それを反映しましょうという理解で良いか。

(関係者) 今回疲労度に対する影響が大きいのはB777-300ERで、それ以外の機種の影響は小さい。B777-300型機にはいくつか種類があり、設計要領等でB777-300という機種は満載荷重300トンと示されている。ところがB777-300ERという機種だと満載荷重は350トンなので50トン増えている。当初の提示はB777-300型機全数が300ERという提示だったが、今回は300と300ERが混合の場合も検討している。混合率をしっかりと見て計算し見直したところ疲労寿命が少し伸びた。全数300ERというのは少し厳しかったということになる。

(委員) 例えば10ページのケース8で疲労寿命が45.5年となっている。もし仮に100年疲労寿命があるとすると、5年の材齢で伸びた強度だけでなく50年後の材齢を考慮ということになるのか。ゆえに、今の考え方の7%というのは安全側ということか。

(委員長) 現在は5年の材齢で設計しているが、実際はもう少し強度上がっていく。しかし今後強度が上がるのは考慮していない。コンクリート疲労曲線に則って5年の材齢で設計していて、実際は強度が上がることからもっと安全側だということになる。

<資料3-1 大規模補修工事計画の見直し>

(関係者) 疲労度の進行状況について、計算は大体何年目ぐらいに大規模補修が必要かという目安になっているが、実際の疲労度の進行状況を現地のデータ等で検証しながらどのくらい疲労が進んでいるか確認する方法はないのか。

(事業者) あくまで計算上であるが、その年までの交通量と沈下の状況を見ながら実際にどれぐらいの疲労が進んでいるかを推定するという方法がある。

(関係者)、実際の荷重等を適宜フィードバックしながら計算をすることで、より計画の精度が高まると思われる。あとは計算に従って、より精緻な計算を繰り返し進めていって補修工事を実施するという考え方なのか、それとも実際にひび割れの発生を考慮しながら補修実施のタイミングを図っていくのか。

(事業者) 実際のひび割れの発生状況を維持管理の中で確認しつつ補修工事实施のタイミングを判断していきたい。

(委員長) 今の話は、空港舗装をどういう考え方で維持管理していくかという非常に大きな話かと思われる。例えば実際に荷重がどれだけであったのか、不同沈下がどれだけ発生したかによって、計算上は疲労度がどの辺まで進んでいるか計算できる。そのとおりの疲労が起きて、本当に計算に近いひび割れが入ったかということまでモニターでき

ると形の上ではすごく美しいが、多分いろいろなばらつきを含んでいてそのようにはいかないと思われる。ばらつきがあるという前提の中で、大きな流れとしてそういう計算をしつつ、5年後10年後を予測することができればこういう議論をしたひとつの成果の出し方でもあると思われる。

(委員) 5 ページのところで許容不同沈下量というのが出ているが、これは累積疲労度が 1.0 になるところで定義されているということだった。実際に供用中のエプロンで不同沈下があると思われるが、2mm というオーダーの数字と現状の不同沈下はどういう関係にあるのか。どのくらいの不同沈下が実際に起こっているのか。

(事業者) 整理しているが、現在明確に回答できる数値がない状況である。

(委員) 許容値の 1mm とか 2mm とか高強度で 7mm だが、この値というのは感覚的に大きい値なのか小さい値なのか。

(事業者) 13 ページが一番近い形にはなるが、25m 離れた位置で実際の沈下量を計測し、その沈下量とコンクリート版の相対的な変位を不同沈下量というかたちで定義している。計算上その値を入れているので、実際に出る沈下量が例えば 50mm とか 60mm であったとしても不同沈下としては数 mm という値になる。ここで言っている不同沈下というのはそういう量になるので、感覚的に大きいとか小さいという話はなかなか難しい。

(委員) ひび割れていなければ小さいということか。

(事業者) ここでの不同沈下量は実際に発生している沈下量ではなく、実際に発生している沈下量とコンクリート版の相対的な変位だと考えていただきたい。

(委員) 絶対的な沈下量というのは舗装に関係ないので議論の対象ではないと思うが、25m 版の不同沈下が起きたときは一番真ん中にたわみが起きている、そんな状態を想定していて全体的に傾いても疲労計算上は考慮されないことで良いか。

(事業者) そのとおり。

(委員) 2mm という不同沈下量のオーダーは、感覚的に起こり得るような版の変形なのか、高強度の場合には 7mm という感覚として大きな数字になるが、これはあくまで計算上の想定として許容不同沈下量が出ているのか、実際に起きる不同沈下量なのか。

(事業者) 計算上の値を入れている。

(委員長) 不同沈下量が 7mm ぐらい起こればひび割れが出るということか。

(事業者) そのとおり。

(委員長) 不同沈下量 7mm というのはあり得るような気がするが。

(事業者) 実際に 7mm の不同沈下が起こるかは不明である。

(委員) 例えば 10 年後や 20 年後にクラックが入ったとき、沈下しているかはエプロンを引きはがさないと確認できない。航空機の荷重は追跡調査できるのか。その辺の条件は把握できるのか。

(関係者) どこまで精度を必要とするかにもよるが、基本的に路線は分かっているので航空機がどこへ飛んだかというのは分かる。一般的に燃料は余計に積まないこともあり、路線が分かれば荷重というのは分かるのではないか。あとは旅客と貨物は申告が出るはずなのでデータとしてはある。それをあらかじめ整理して蓄積しておくという考え方がないと後で大変だと思われる。

(委員長) データの蓄積が可能であれば、照査するという意味で強度は確認できるし、荷重が確認できれば疲労という概念の照査ができるということなる。もし可能なら荷重を提供

してもらえると、日本の舗装設計法の発展に役立つと思われる。ご検討願いたい。

(関係者) 実際に飛行機がどのスポットを使うかという問題もある。スポットにより条件が全部違うこともあり全て計算できるかということになる。

(委員長) 予測は難しいと思われるが、どのスポットに入ったかというのは記録が残るのではないか。

(関係者) 例えば国際線エプロンの前の経路では回り方のルールがあり、大体同じようなコースを走行していくのをデータベース化しておけば計算が容易となるのではないか。

(関係者) 空港事務所でいろいろと、どの誘導路をどう使ったかという記録がされていると聞いているので、その記録を使わせてもらえればと思う。

(関係者) 設計する上で非常に大事だというのは分かるが、スポットは毎月計画的にアサインというものが示される。それをひとつの標準として使うこともできると思われる。

(委員) 7 ページで、高強度エプロンのクラック度が周りは 0 なのに急に 18 になる箇所がある。この原因は何かあるのか。もう少し周りに分散するようにも思われるが。

(事業者) クラック度が 18 とか 14 と出ている所は、既設盛土の有無の影響で不同沈下量が大きくなった箇所である。高強度エリアの中でも周囲で不同沈下がほとんどない箇所は 0 という値になっている。その不同沈下量を平均的にもう少し分散できれば、クラック度は低減されることになる。

<資料 3-2 大規模補修工事の補修方法>

(委員) 既設舗装版 8.5m×8.5m を 2 枚撤去して、P R C 版を 6 枚に置き換えるが、6 ページ記載の図では長さが合わない。また、厚さが 24cm になっているが、10 ページ記載の図だと 38cm というのがあるので説明願いたい。最後に、施工に 5 日間かかるとあるが、そのときに昼間は航空機が全て駐機できる状態か。それとも完全にクローズで駐機できないのか。

(事業者) まず舗装版の大きさは、今までの実績における運搬性、施工性の観点から一番効率的な大きさで決められているものと思われる。

(委員) 既設舗装版 8.5m×8.5m が 2 枚あって、そこに P R C 版 6 枚収めるということだが、この図面で 6 枚というのは寸法が合わない。

(事業者) これは、工法の説明用として一例を添付している。実際に試験施工をしたときの大きさが 7m 程度の大きさだったものを載せている。実際は補修する舗装版の大きさによって長さや幅といった形状は変わってくる。

(委員) 標準配筋図とあるが、試験工事での配筋図ということか。

(事業者) そのとおり。10 ページでは標準の厚さは 24cm だが、既設 N C 舗装との接続部については、既設 N C 舗装版のほぼ中央あたりにダウエルバーを設置する必要があることから、端部は厚さを 38cm に変えている。38cm の厚さとなるのは端部から 90cm の範囲で、そこから 24cm の厚さに切り替わる。

(委員) 最後に、昼間は航空機が走れるか。

(事業者) 日々復旧という条件なので、航空機が走ることはできる。

(委員長) 補修工法の中でこれが一番経済的にメリットがあるということか。

(事業者) 現時点では日々復旧という条件で他の代替案は出せなかったなので、コスト比較という意味では他の方法がなく比較できていない。

- (委員) 路盤はアスファルト安定処理であるかということと、養生時間が2時間ということだが、例えば11ページで養生時間を2時間取ると5時台でフローからはみ出る。これはグラウトについては特に品質管理がないので、後片付け中に硬化していくことを見込んでいるのか。
- (事業者) 路盤はアスファルト安定処理である。養生については、短い時間の中では2時間が限界で、それ以上養生を長く取ると作業時間がないということになってしまう。2時間でアスファルト安定処理と同等の強度となる3Nを目指して、そうなるようなグラウトを使用することを考えている。
- (関係者) 仮に閉鎖して施工する場合であれば他の工法もあり得ると思うが、このP R C版で考えたときに、夜間で5時間程度5日間作業するが、閉鎖で連続作業すれば25時間なので1日半で完成すると理解していいか。
- (事業者) 必要なタイミングで機械の入れ替え等がうまくいけば単純計算ではそうなる。
- (委員長) 例えば、昼間クローズできれば、後施工アンカーも不要になる。舗装を直接撤去すればいいことになる。
- (事業者) クローズできればその場で壊して撤去することも検討すると思われる。ただし、クローズできるのであれば、コンクリートの打ち替えなど他の工法も検討したい。
- (委員長) 条件が変われば、いろいろなやり方が提案できるということ。10ページの説明で、端部から90cmの所までは厚さが38cmで、そこから内側に入ったら突然14cm薄くなっている。版の厚さが突然変わるのは、路盤とのすり合わせが難しかったり、局所的な応力が発生する可能性があると思われるが、具体的にはいろいろな微調整があるということか。
- (事業者) 実績として空港に限らずこの形で施工しているので、配筋方法、鉄筋量を増やすなどで対応していると思われる。
- (委員長) 路盤はあらかじめ高さを変えて施工していたのか。
- (事業者) P R C版の厚さに合わせて路盤の高さを変えている。
- (関係者) 今回の大規模補修工事の補修方法は、スポット内の補修法としての提案と思われるが、空港内の走行経路には誘導路中心線灯など埋め込まれた航空灯火がある。当然P R Cの内部にあらかじめ灯火を配置するための基台とか電源供給のための配管が必要となるので、標準フローにはない設備を施工するため条件に違いが出てくることを考慮していただきたい。
- (事業者) 誘導路中心線灯を考慮した試験施工を行っており、P R C版に基台を埋め込んでおいて、据えたあとにその中でケーブルの接続など実際に作業して問題ないというところを確認している。

－ 以 上 －