

運輸省第三港湾建設局 正会員 常陸壮介  
 " " 富田 勇  
 " " 高橋 誠

1 はじめに 広島空港を拡張するために、図-1のように既設空港の南側海面に幅250m、長さ520mの埋立が行なわれた。基礎地盤は、図-2のように層厚25m程度にわたって軟弱であるため、図-3のように滑走路下部及び護岸部にサンドレーンによる地盤改良が、行なわれた。この拡張工事は昭和47年3月に完了し、供用開始された。その後、滑走路にクラックの発生がみられ、クラック発生状況の把握及び原因究明のため、クラック発生位置調査、沈下状況調査、ボーリング調査、滑走路幅員伸び量調査、ダイナフレクト調査等各種の調査を行なう一方、必要な補修を行なってきた。

ここでは、本空港における滑走路舗装体のクラックに焦点を当り、滑走路幅員の伸び量、不同沈下量との関係について時系列的に検討した結果、一応の関係が見出されたので、その概要を報告する。

2 地盤沈下等の状況 図-4は、拡張工事開始当初からの沈下曲線を、-5m断面を例にとって示したものであり、拡張工事完了後51年3月までの間の沈下量は、滑走路中央部で50cm程度、着陸帯で150cm程度である。(以下、代表的な断面である-5m断面についての検討結果を示す。)

今後の残留沈下量については、滑走路中央部において、ほぼ収束してきているが、着陸帯においては、なお50~80cm見込まれる。(実測値から曲線法によって推算)

次に滑走路の横方向歪(幅員伸び量/滑走路当初幅員)の時間的推移を示すと、図-5のようであり、現在の横方向歪は1.2~1.4%程度を推移し、次第に落ちつく傾向をみせている。

### 3 クラック発生状況の解析

3.1 不同沈下量とクラック 着陸帯の沈下量と

滑走路中央部の沈下量との差(以下、不同沈下量と称し、拡張工事完了時点を起点としたものである。)とクラック発生時点との関係を示すと、図-6のようになる。ここで、 $S_n = (S_L - S_R)_n - (S_L - S_R)_{n-1}$ 、ただし、 $(S_L - S_R)_n$ は第n回目のクラック発生時点における不同沈下量、 $(S_L - S_R)_{n-1}$ は第n-1回目のクラック発生時点における不

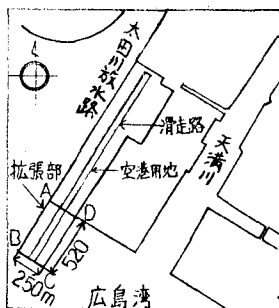


図-1 広島空港用地造成位置平面図

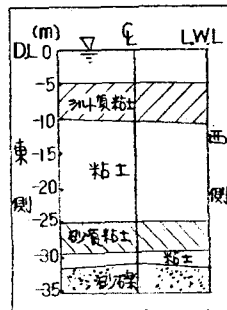


図-2 空港橋脚方向土層図 (-5m断面)

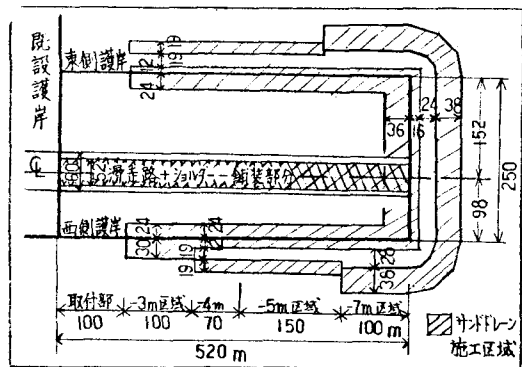


図-3 広島空港用地造成平面図

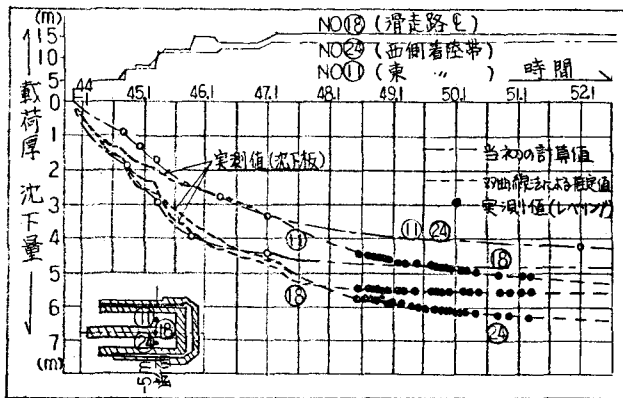


図-4 左記沈下曲線 (-5m断面)

同沈下量である。 $S_n$ の傾向をみると、 $S_1$ は40~50cmと大きい、 $S_2$ 以降は10cm程度で推移している。これは一度クラックが入ると、その後はより小さい不同沈下でクラックが入り易くなっていることを示していると考えられる。

2) 滑走路の横方向歪とクラック 先に示した図-5にはクラック発生時点を×印で記入してあるが、これによれば、滑走路の横方向歪が0.4%程度でクラックが発生したのではないかと考えられる。

3) FEM計算による歪とクラック 地盤を弾性体と仮定し、インプットデータとして実測沈下量と地盤の弾性係数を与えてFEMによる計算を行ない、これによって求められた滑走路表面の最大主歪と、その時の相対沈下勾配との関係を示すと、図-7のようになる。ここで、相対沈下勾配とは、着陸帯と滑走路との沈下量の差を、その間の距離で割ったものである。図-7の○は、クラックが発生した場所に対応する曲線上に、クラック発生時点の実測の相対沈下勾配をプロットしたものである。図-7によれば、滑走路中央部付近では、FEM計算による最大主歪が0.6%程度の時、ショルダー付近では、最大主歪が0.2%程度の時、最初のクラックが生じたものと推定される。このことは、先に述べた滑走路の横方向歪とクラックとの関係からみても妥当ではないかと考えられる。

4) クラック発生位置の検討 初期のクラック発生位置は、サンドドレーンによる改良部の縁から12m程度の所に集中している。一方、クラック発生位置について、図-8に示すように、改良部と無改良部の圧密度の相違による不同沈下により、海底面上に埋立した砂層内の剪断破壊面に沿った砂層の不同沈下により、滑走路にクラックが生じたと仮定すれば、サンドドレーン改良部の縁よりのクラック発生位置までの距離( $\alpha$ )は、 $\alpha = \frac{1}{\tan \phi} \{S_0 + S_1 + (H - S_1)\}$ の式により計算出来る。この計算によると、 $\alpha$ は約10mとなり、実際のクラック発生位置と多少相違するが、クラック発生位置については、この仮定によって大略説明できると考えられる。

4 おわりに 広島空港の地盤と滑走路の挙動について検討を行い、一応の関係を見出すことができた。今度、この検討結果を踏まえて、対策工法を構想しつつ、沈下測定、滑走路幅員伸び量の調査、ボーリング調査、傾斜計による砂層内の横方向変位測定等の追跡調査を行い、実証データを積み重ね、更に検討を加える必要があると考える。本検討は、網干寿夫教授、中頼明男教授らの御指導を受けた。ここに厚く感謝の意を表する次第である。

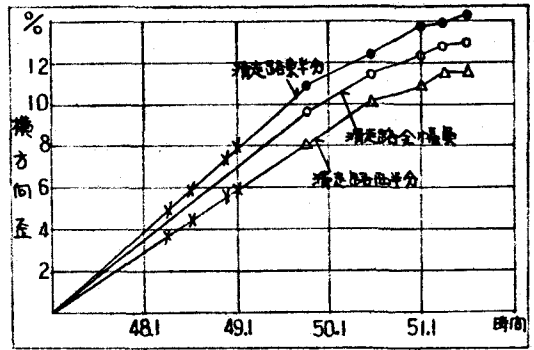


図-5 滑走路の横方向歪の時間変化(5m断面)

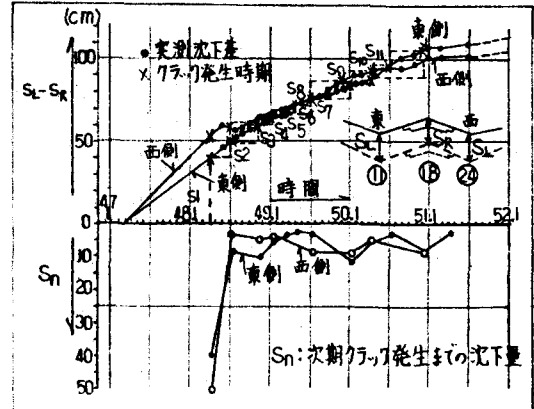


図-6 不同沈下量とクラックの関係(5m断面)

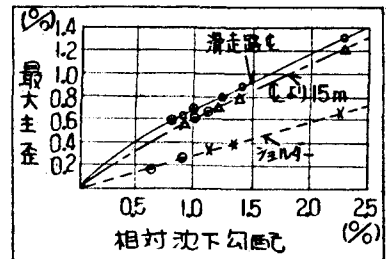


図-7 相対沈下勾配とFEM計算により求めた最大主歪の関係(5m断面中央部)

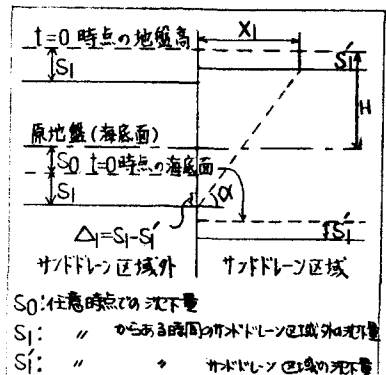


図-8 クラック発生位置概略図