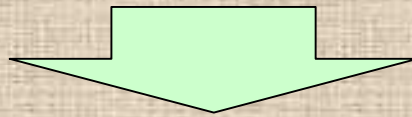


大粒径アスファルトを用いた 関西国際空港の滑走路大規模改修 について



はじめに

- 1994年の開港から13年経過し、舗装の劣化が進行。
- 滑走路1本では週3日、2.5時間では抜本改修は不可能。

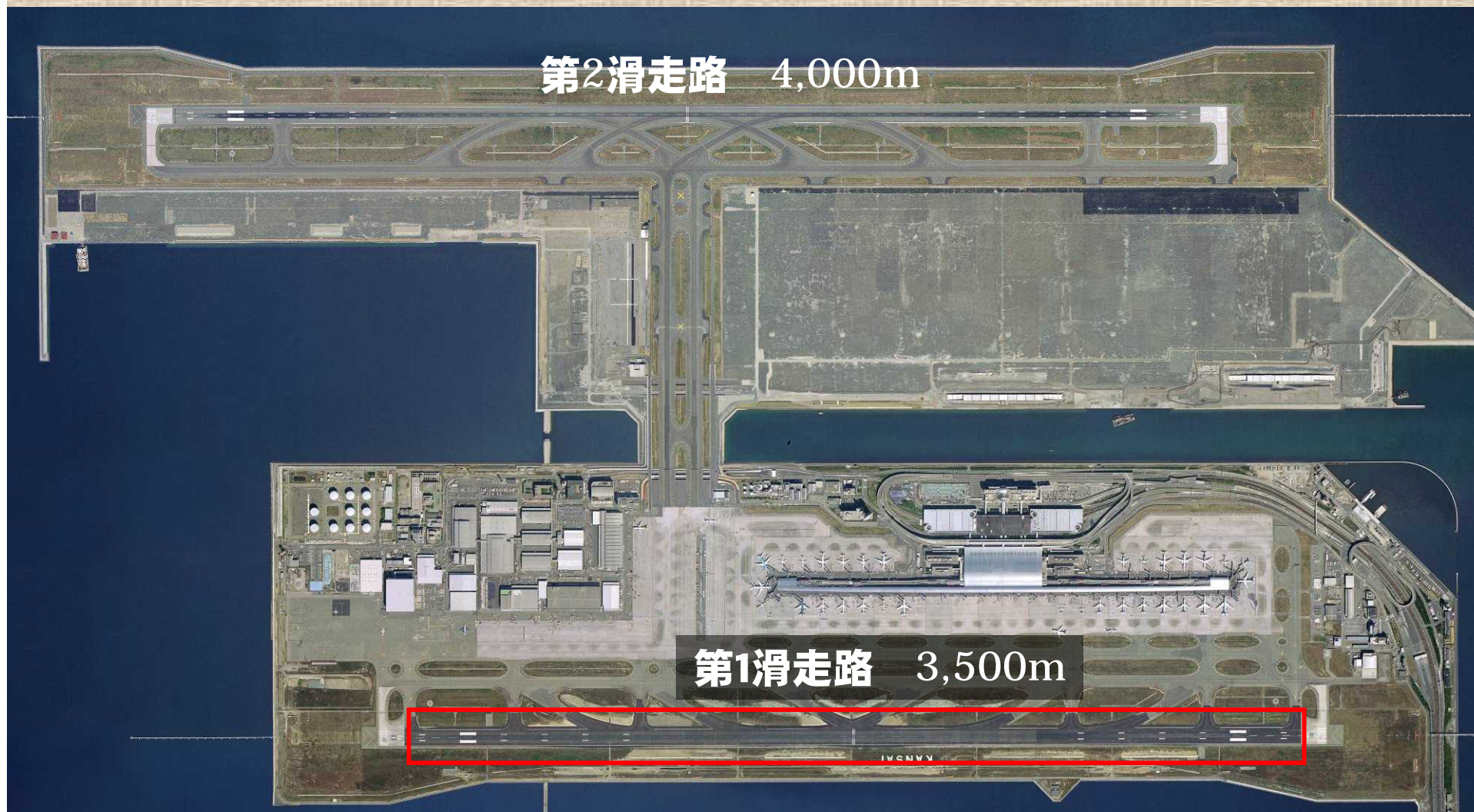


2007年第2滑走路がオープンし、十分なメンテ時間が確保可能。第1滑走路の全面改修を実施。

(特徴)

- 平均厚さ25cmの嵩上げを実施。
- 嵩上げ材料として「**大粒径アスコン**」を仕様。

滑走路改修の対象範囲



説明内容

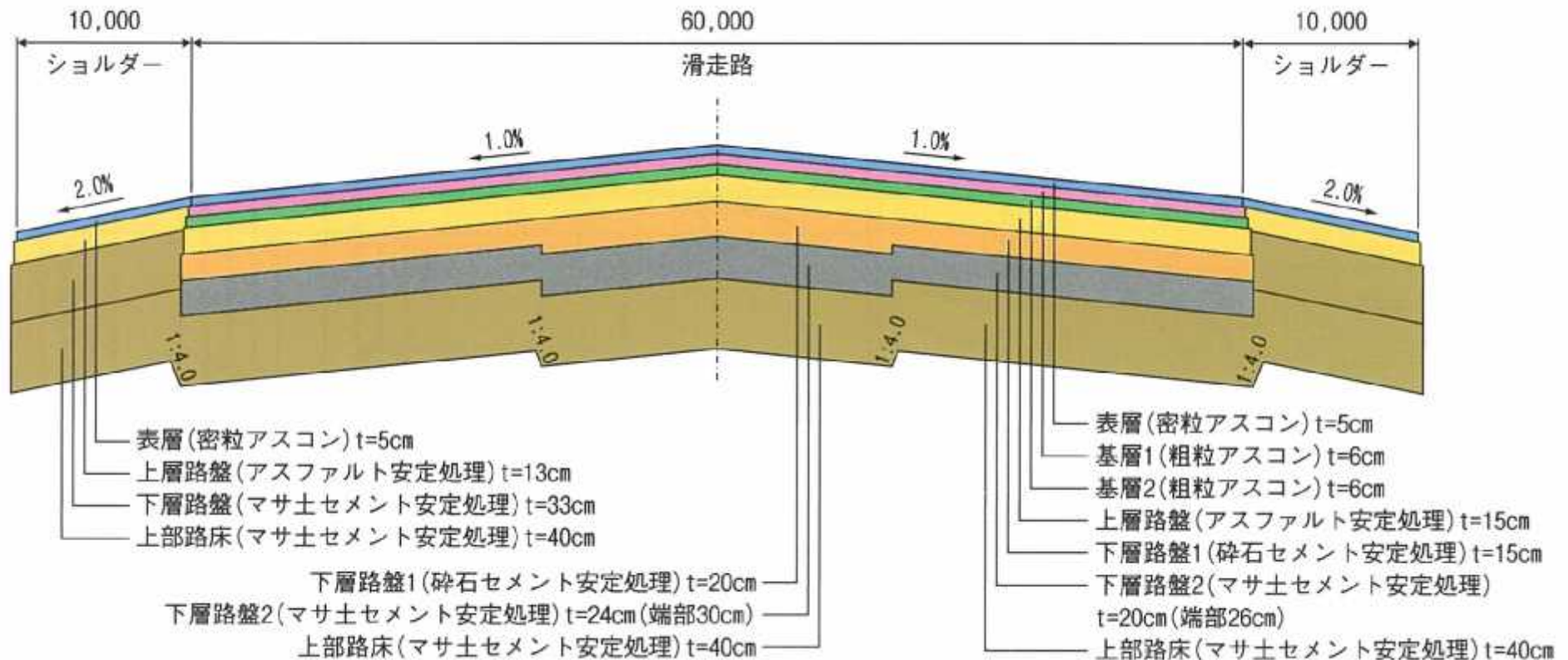
- ✓ 舗装の状態
- ✓ 滑走路の改修方法
- ✓ 工事の概要
- ✓ 大粒径アスコンの骨材剥離抵抗性の検証
- ✓ 大粒径アスコンの交通開放温度の検証

An aerial photograph of a runway surface. The surface is dark asphalt, but it is heavily damaged and uneven. There are numerous light-colored patches, likely from sand or gravel, scattered across the surface. The texture is rough and irregular, indicating significant wear and tear. The runway is oriented vertically in the frame.

舗装の状態

滑走路表面の状況

第1滑走路の舗装構造



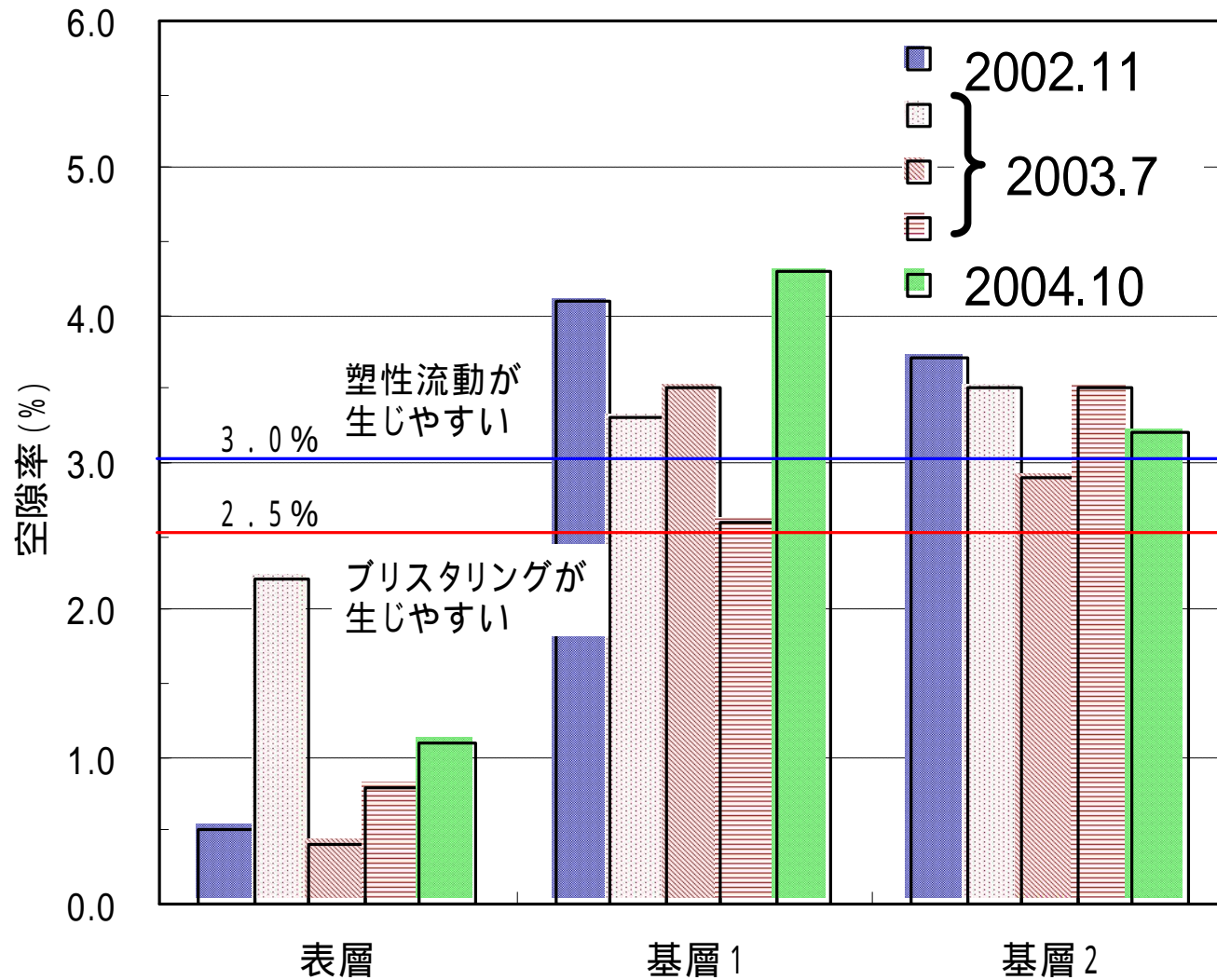
ひび割れの状況



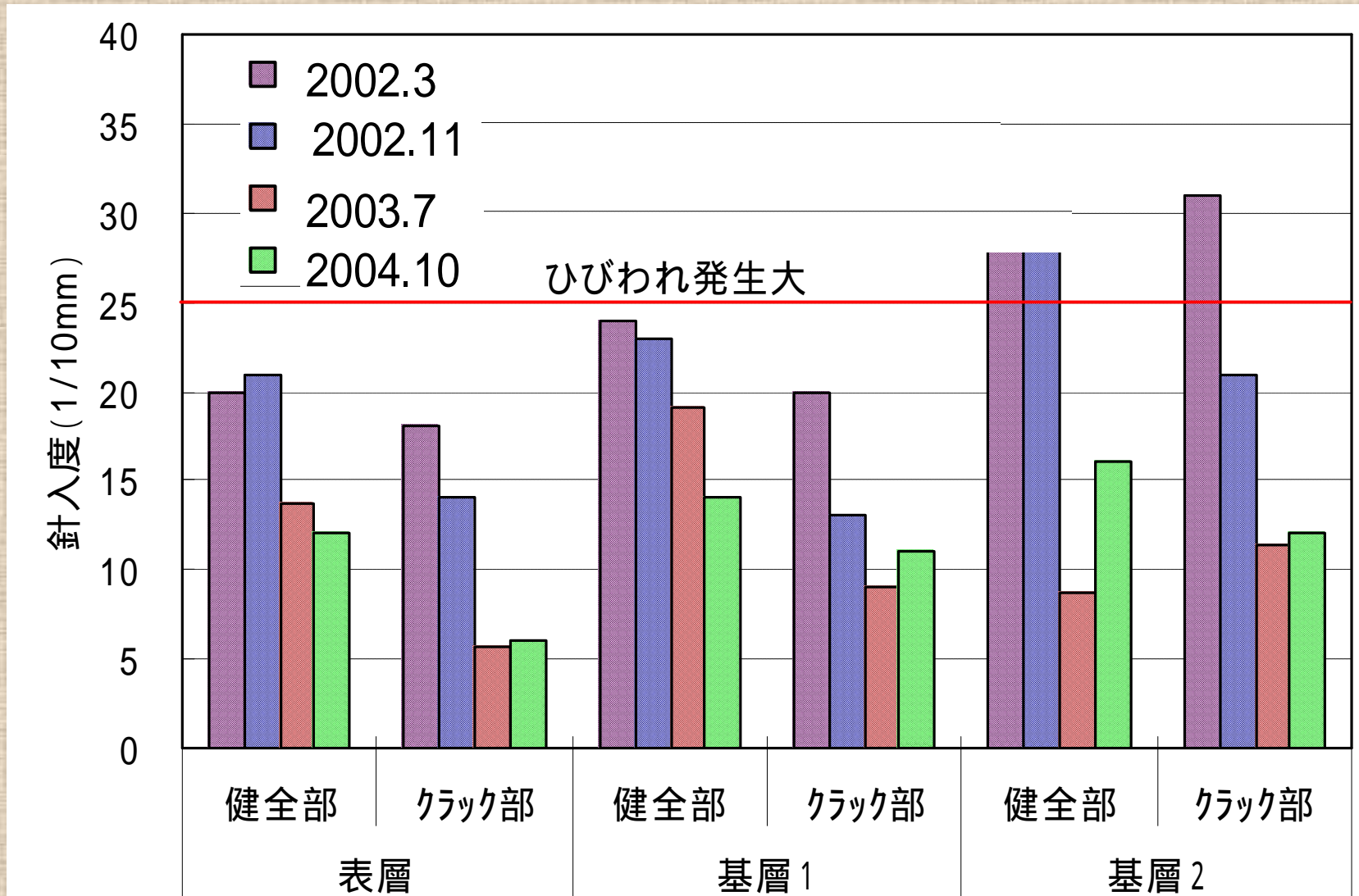
滑走路の採取コアの状況



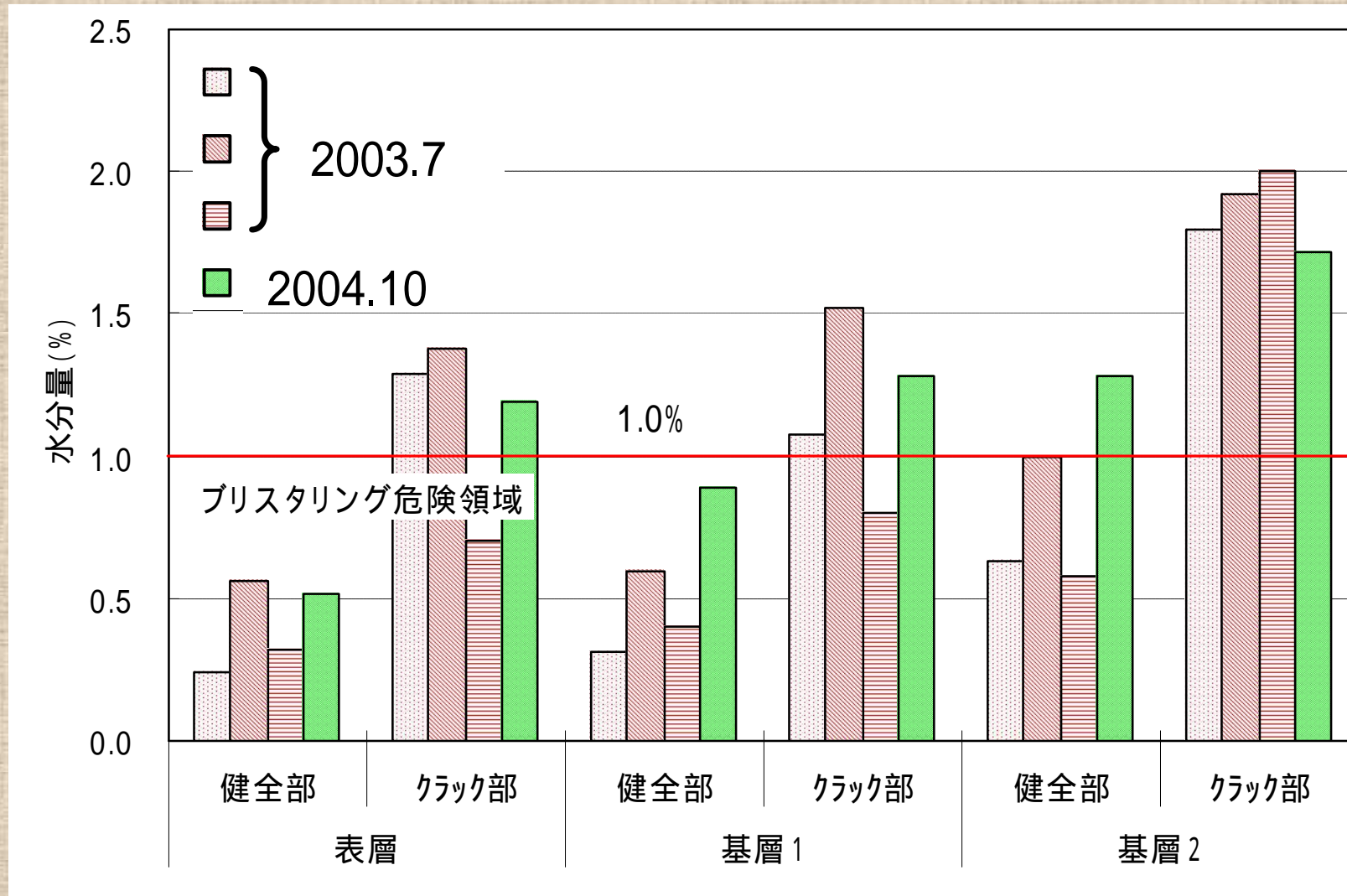
空隙率の状況



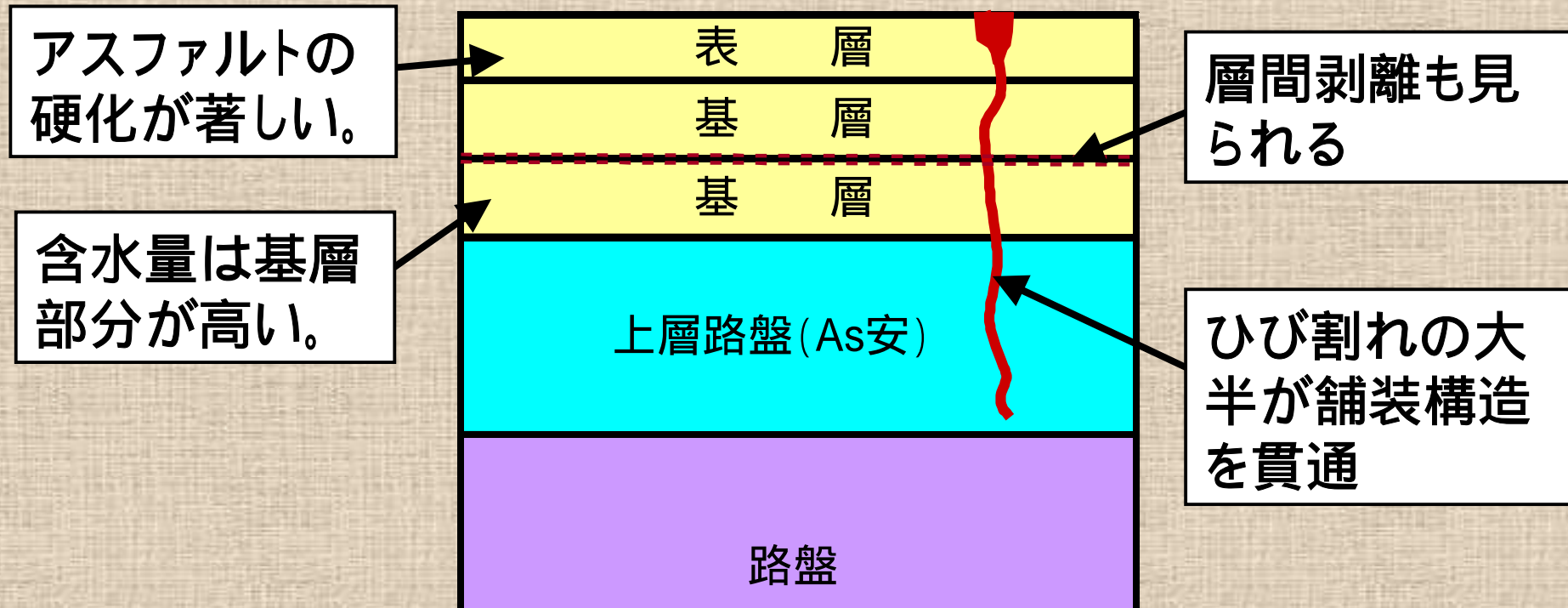
針入度試験結果



水分量の状況



舗装の状態 まとめ



滑走路の改修方法



KANSAI INTERNATIONAL AIRPORT Co.,Ltd.

滑走路改修の課題

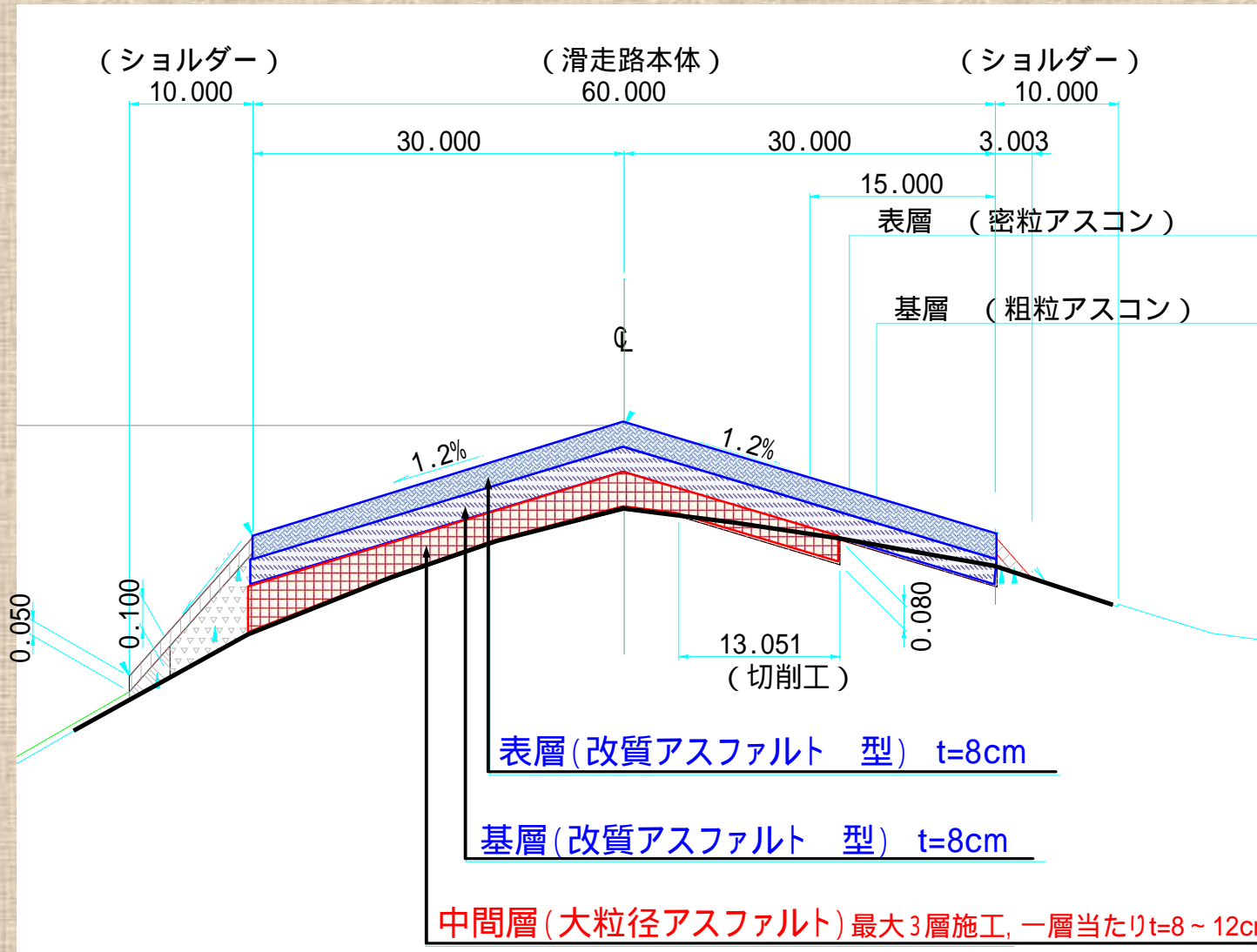
(断面設計の課題)

- 既設アスファルトの含有水分対策
- リフレクションクラック対策
- 雨水排水勾配対策 舗装の嵩上げ

(施工上の課題)

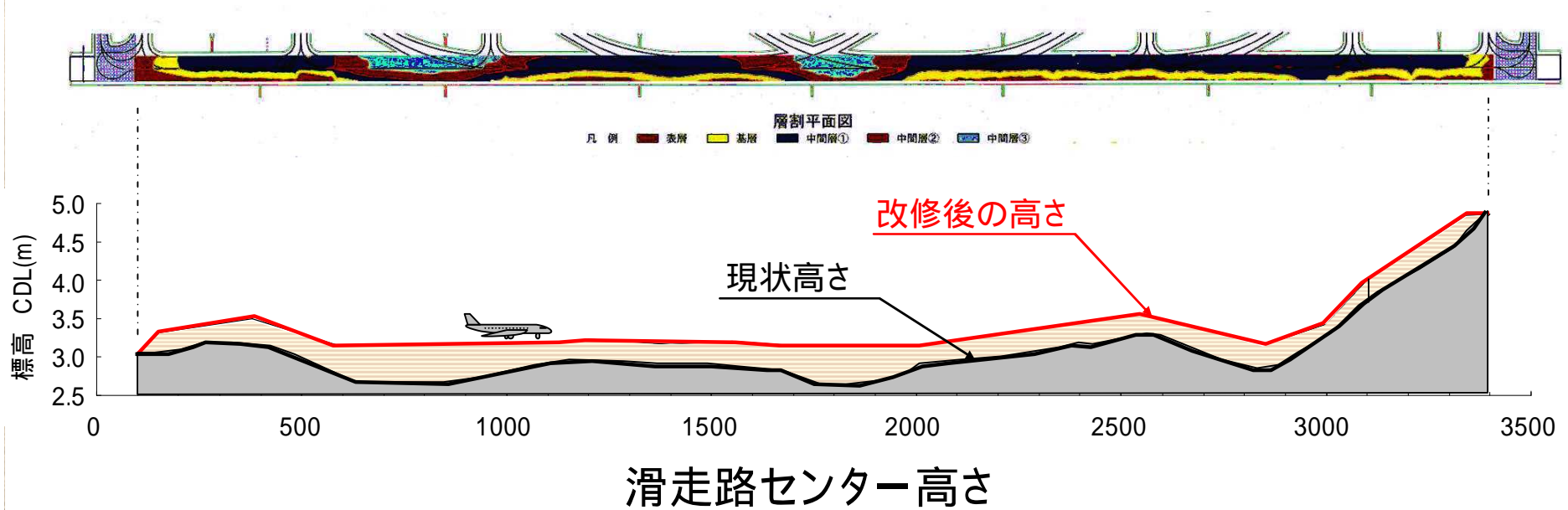
- 効率的な嵩上げ方法
- 施工期間中の滑走路供用の確保

滑走路の標準改修断面



滑走路の嵩上げ計画高さ

滑走路嵩上げコンター



改修構造の考え方

(表層・基層)

- リフレクションクラックを極力防止するため、最小厚15cmを確保し、グルーピング1cmを考慮して16cm。
- 表層の厚さは最近のブリスタリングに対する改良事例より8cmとし、基層は表層厚を差し引いた8cmに設定。
- ブリスタリング対策として空隙率を高め、耐流動性と長期間、空隙を維持するため改質 型を使用。

(中間層)

- 施工の効率化、弱点となる舗装の施工界面の減少、滑走路の暫定運用を考え最大粒径30mmの大粒径アスコンを使用。

(大粒径アスコンの配合設計)

- 仕様・基準値は、NAPA(全米アスファルト舗装協会)及び他空港事例。
- 動的安定度は他空港事例等を参考に1,200回/mm以上。

A nighttime photograph of an airport runway under construction. Two workers in high-visibility yellow and green safety suits are standing on the dark asphalt surface. A white line is painted on the ground, leading towards the workers. The scene is illuminated by several bright, circular lights, creating a strong contrast with the dark night sky. In the background, the blurred lights of an airport terminal and other structures are visible.

工事の概要

施工概要

- 総アスコン量 16万トン、ピーク使用量 2千トン/日。
- 1日施工数量 中間層 5～7千m²、表・基層 約1万m²
- 制限時間内に効率的に工事ができるよう機材を大量投入。
アスファルトフィニッシャー 4基を同時施工
大型切削機 5台、ダンプトラック 40台

- 雨が少なく、気温が低い冬場を中心に舗装工事を実施。
- 大粒径アスコンを用いた嵩上げ(中間層)は3層に分けて実施、一層当たりの厚さは8～12cmで施工。
- 日々交通開放を行うため舗装工事の末端は1%ですり付けを実施。

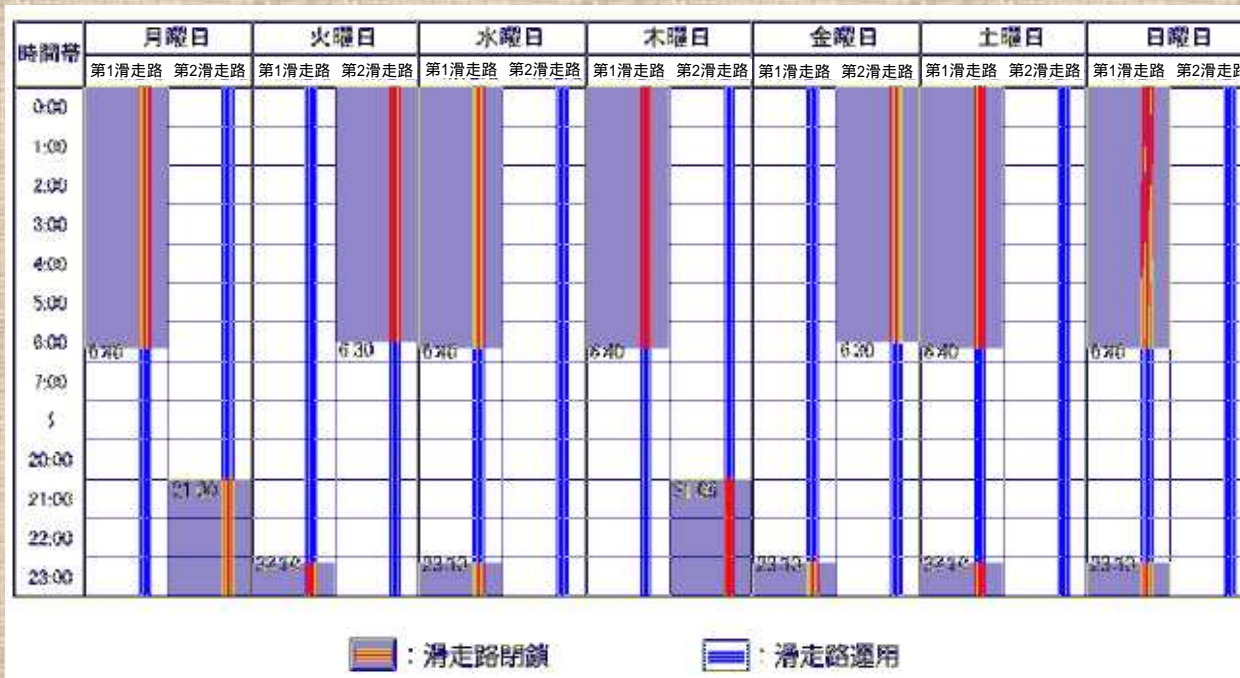
施工期間中の運用条件

(第1滑走路のクローズ)

期 間：2007年10月～2008年8月末（舗装工事は12月～）

日 子：週5日（日，火，水，金，土）

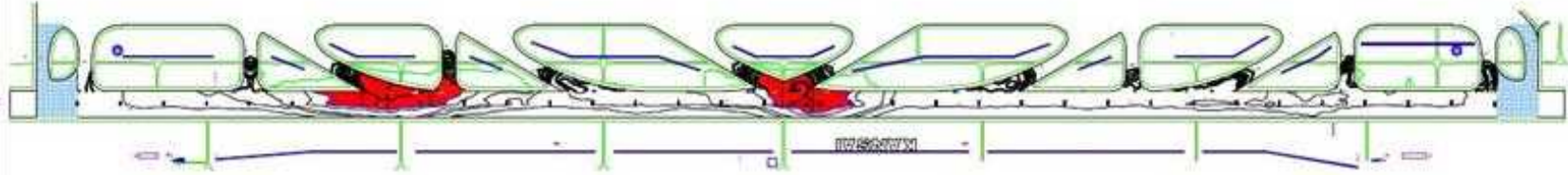
時間帯：23:10～翌日6:40（7時間30分）



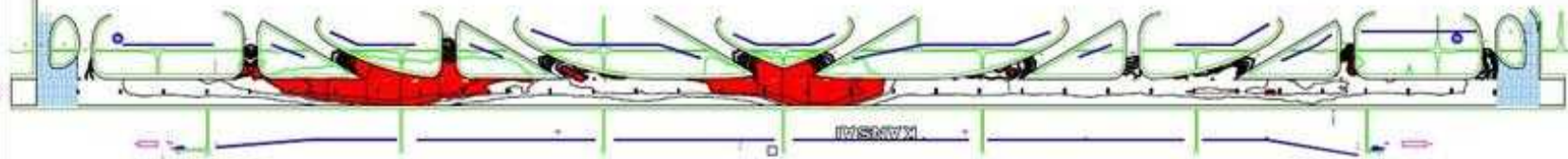
仮設灯火(滑走路灯)

工事の施工展開図

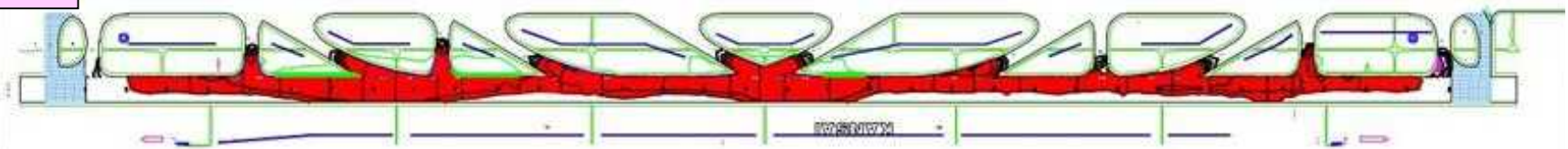
中間層



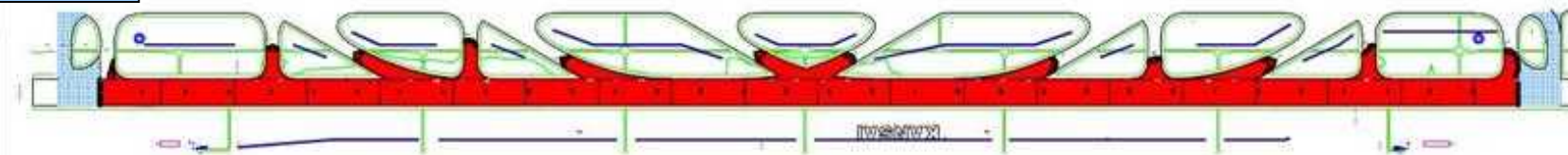
中間層



中間層



表層・基層



改修工事の状況



既設舗装の切削



アスファルトフィニッシャー 4基稼働



ダンプトラック 40台



転圧




古い滑走路
表面

大粒径アスコンによる交通開放

資材の搬入

アスファルトプラント能力 360 t/h (2基×160 t/h)
ホットサイロ 720 t (6基)





大粒径アスコンの 骨材剥離抵抗性の検証

目的・検証方法

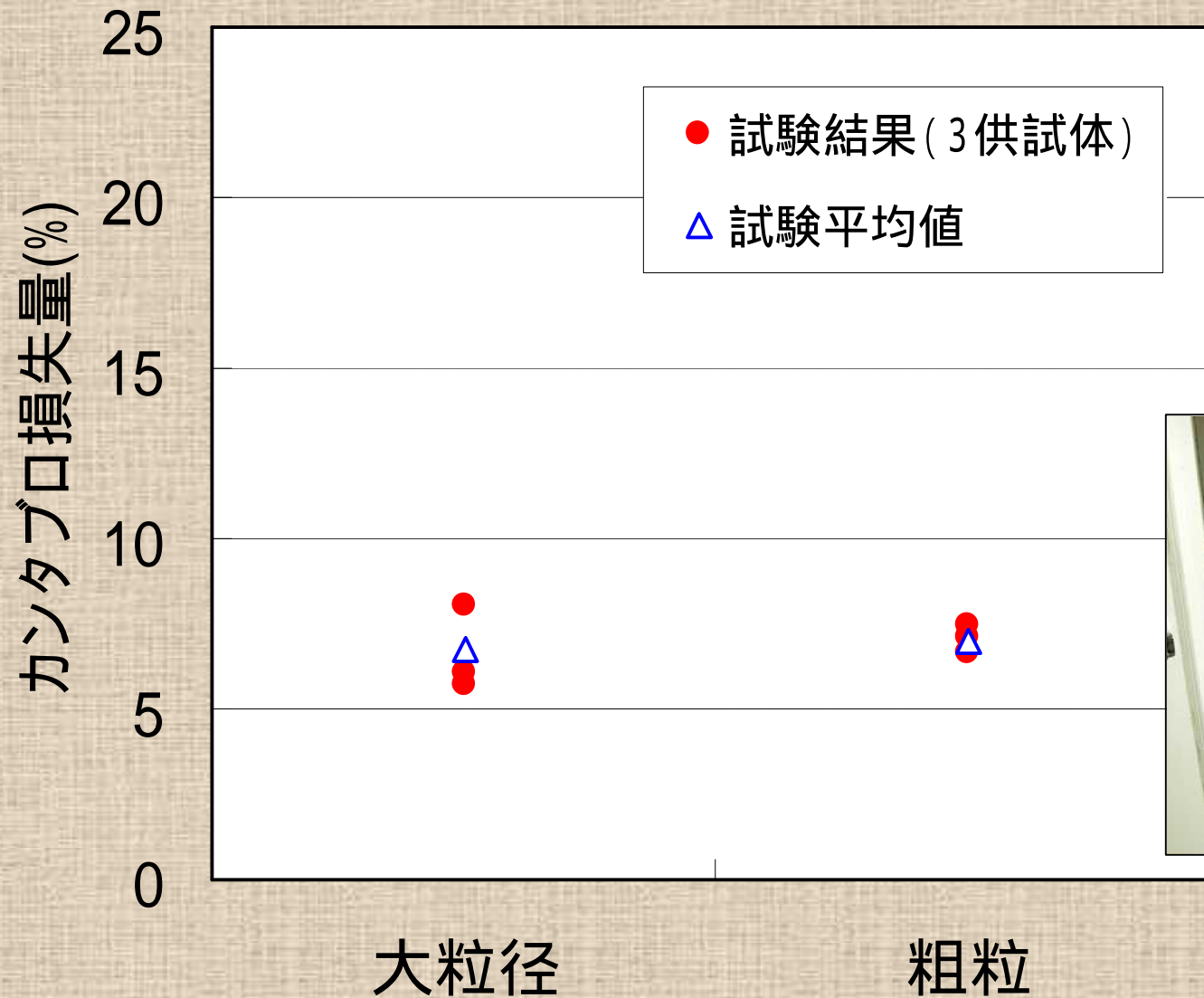
大粒径アスコンはきめが粗いことから、滑走路の暫定供用時の航空機の制動や高速での曲線走行時の水平力に対して骨材剥離、飛散の懸念があった。

室内試験で検証

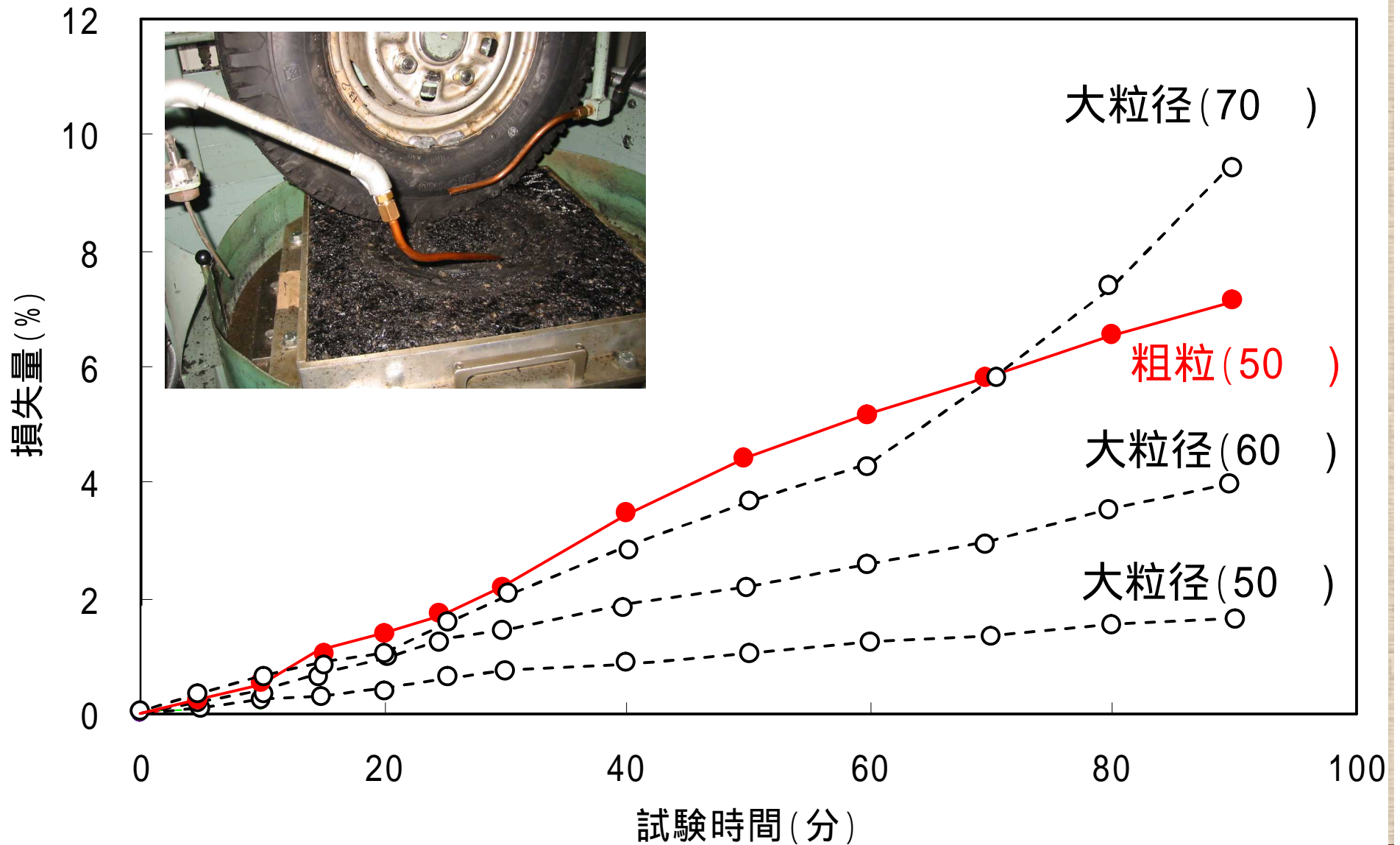
(方法)

- カンタブロ試験、回転式WT試験、ラベリング試験
- 改良工事において暫定供用の実績がある粗粒アスコンと比較・評価。

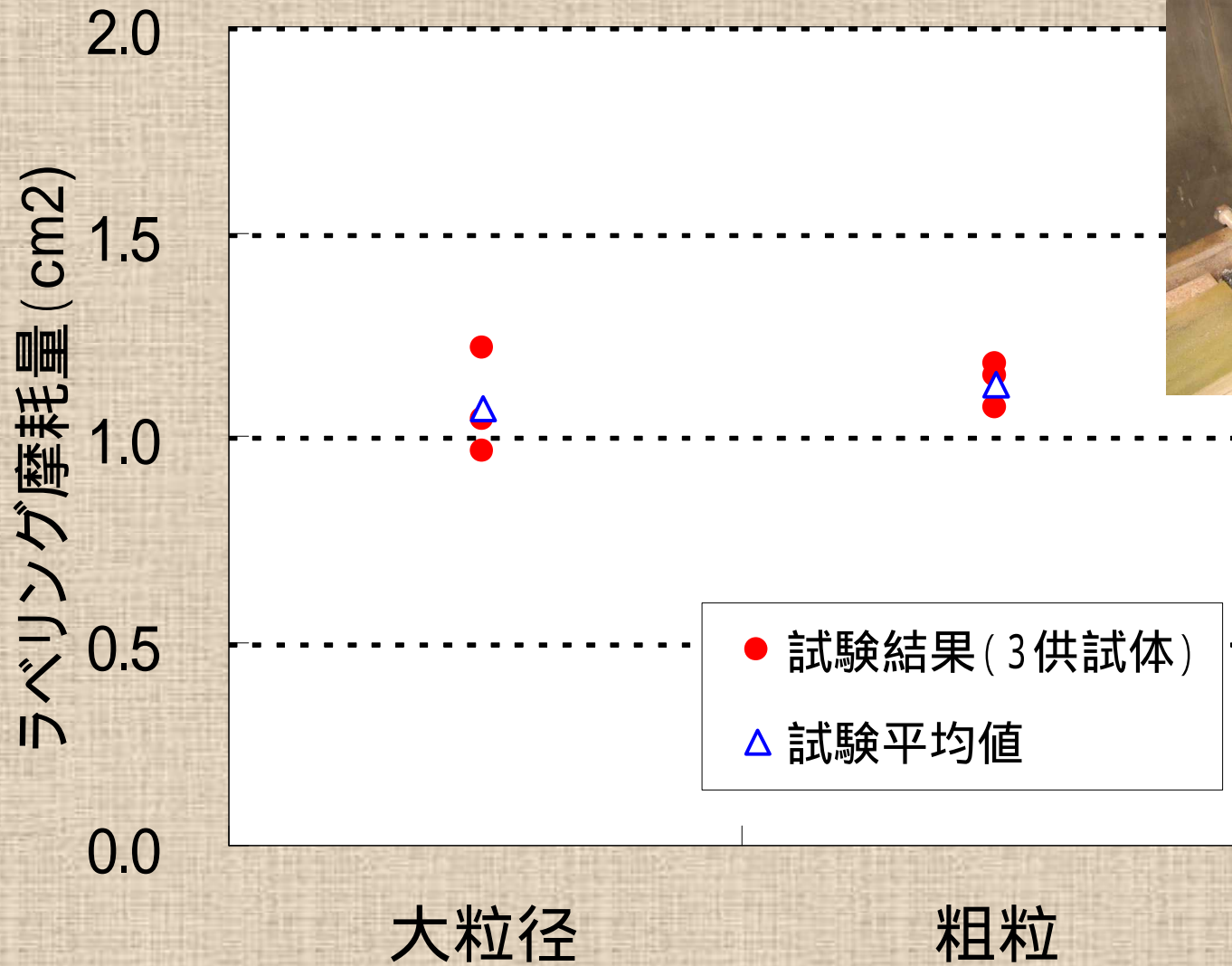
カンタブロ試験結果



回轉式WT試驗結果

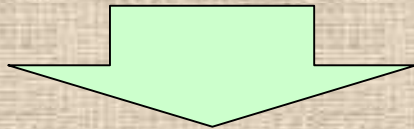


ラベリング試験結果




骨材剥離抵抗性 検証結果

- どの試験においても粗粒アスコンと差がない。
- 開放温度を70℃まで上げてても粗粒と同等の性能を示す。

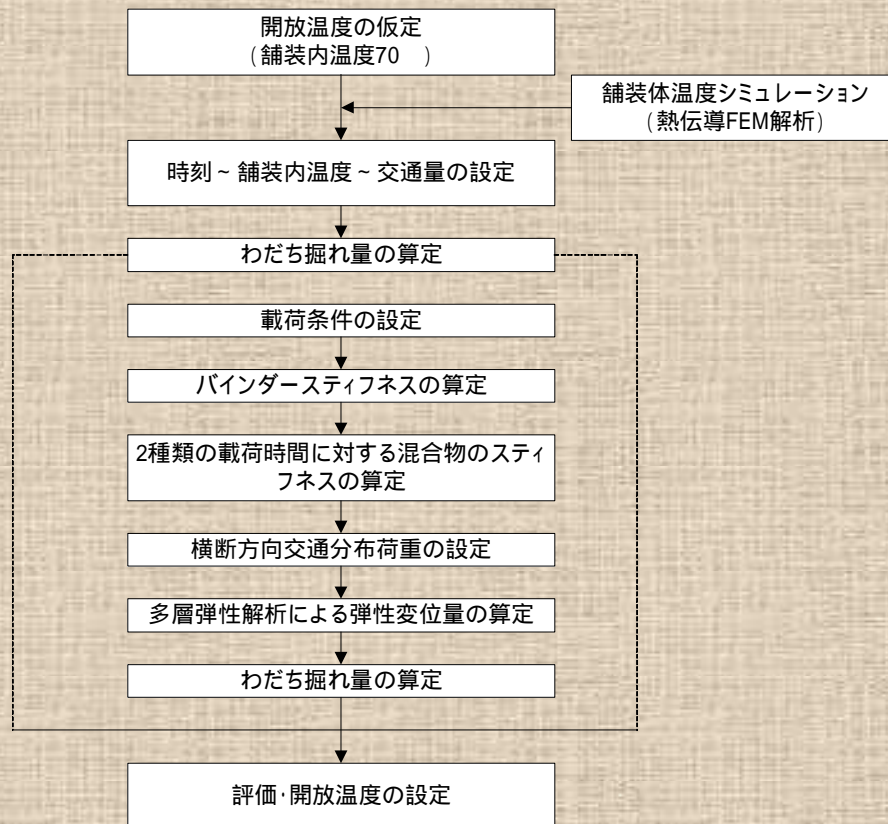


- 骨材剥離については問題ないと評価。
- 実際の工事において目視観察を実施。

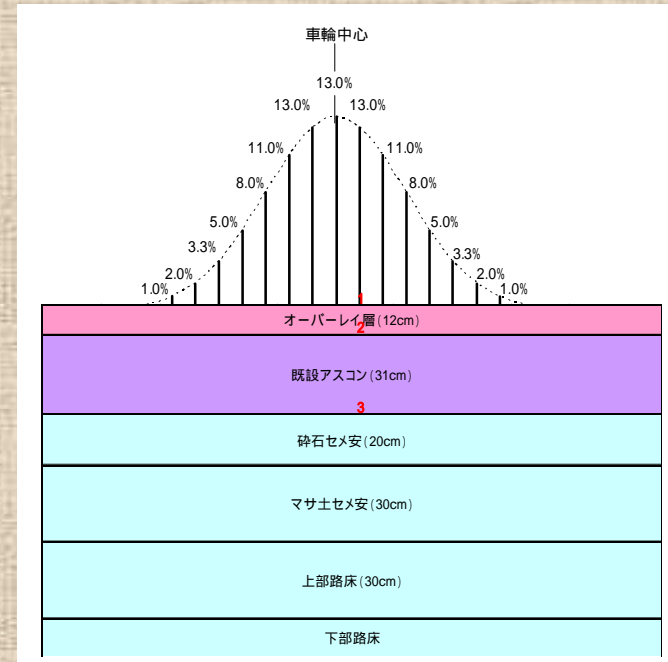


大粒径アスコンの 交通開放温度の検証

開放温度70 における初期わだち掘れ量の推定

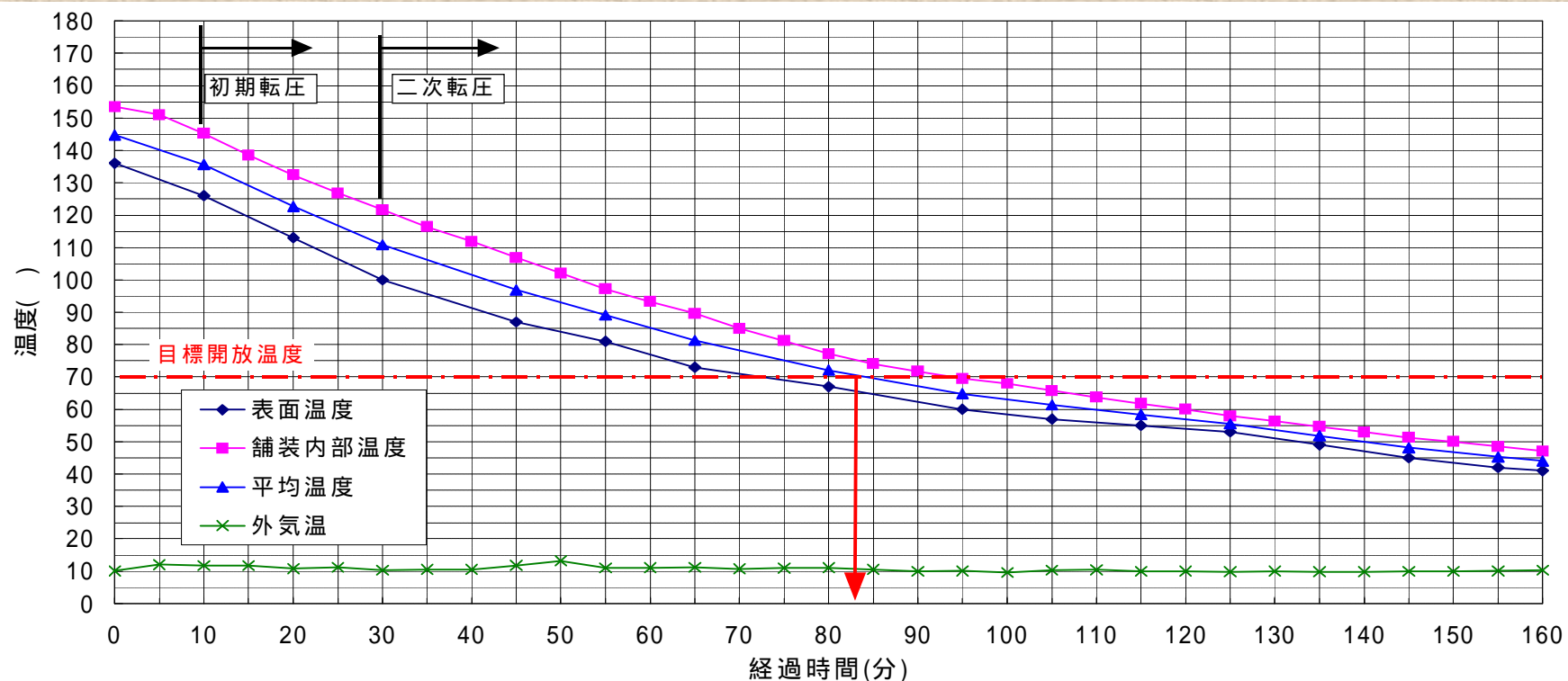


関空の朝の発着回数と舗装内温度でシミュレーションを実施



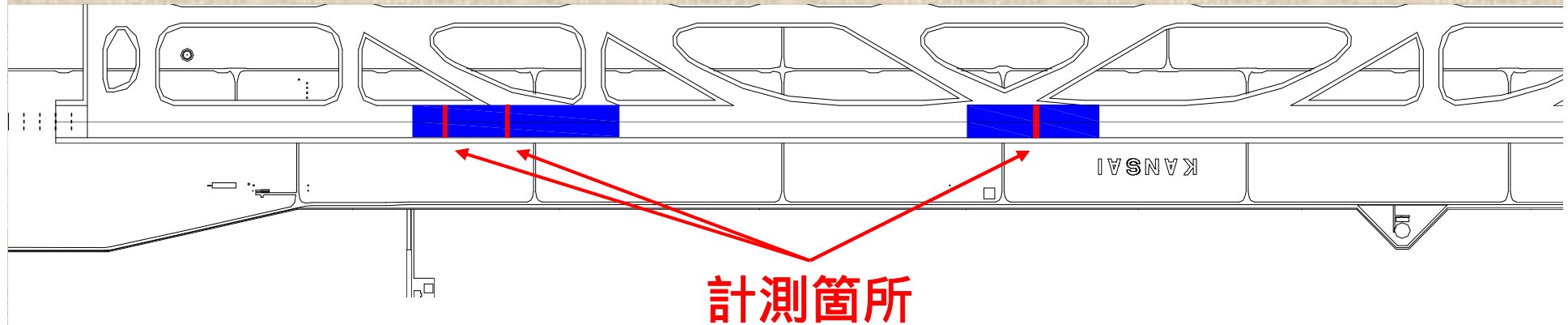
- 初期わだち掘れ量は概ね10mm程度。
 - 補修要領で評価B (10～38mm)に相当。運用上問題のないレベル。
- 交通開放温度(内部温度平均)は70 と設定

試験舗装での舗装内温度 測定事例



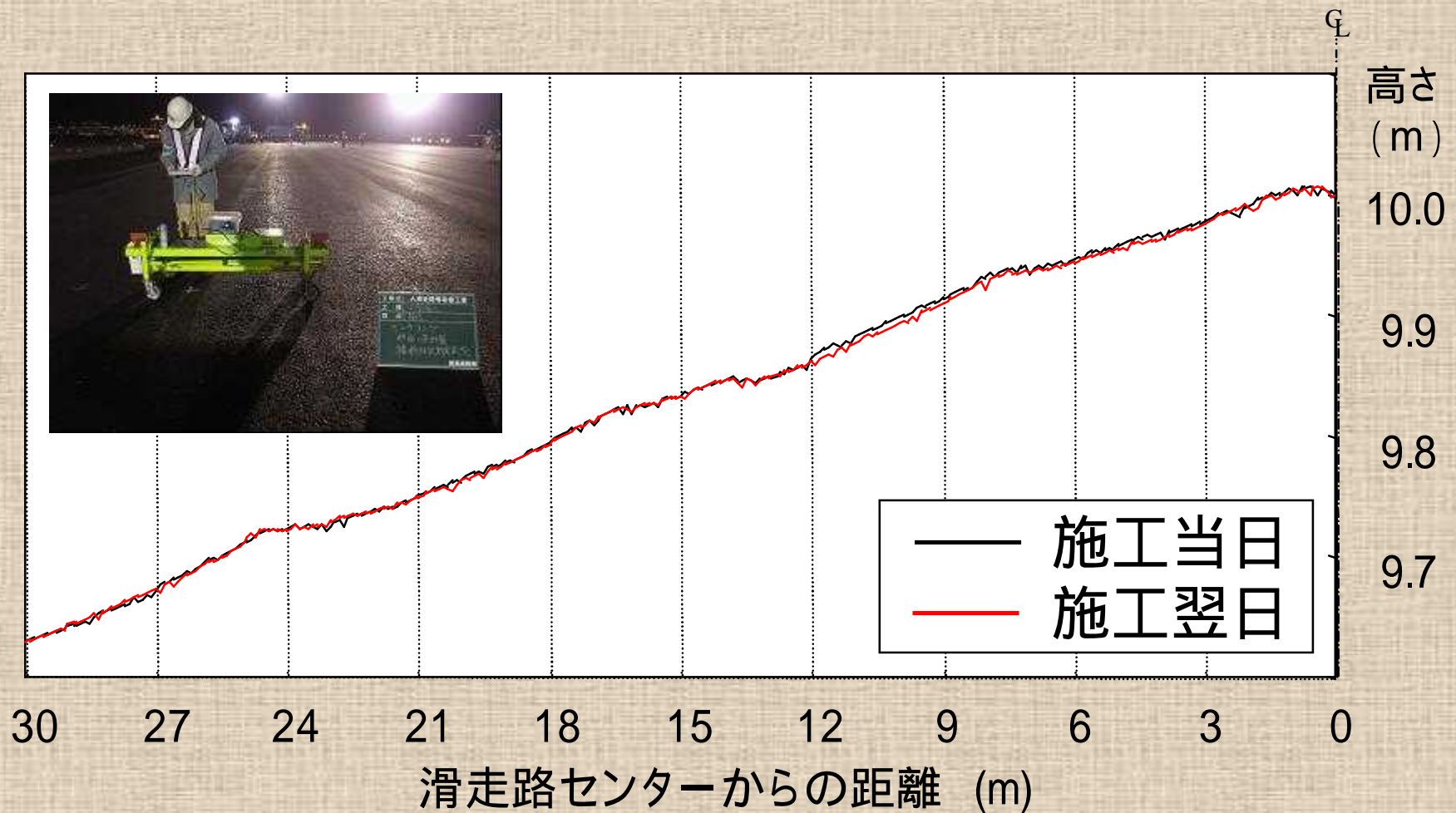
- 試験舗装は6箇所で計測を行い。平均78分で70°Cに到達。
- 本工事では60分程度で目標温度に到達。最終敷均し時間を、30分遅らせることで施工を効率化。

工事中のモニタリング計画



試験内容	測定方法	測定機器	測定頻度
路面の変形量	横断形状	横断プロフィールメータ	3測線 × 各層 × 2日(施工当日,翌日) 滑走路:60m/測線
	平坦性試験	3mプロフィールメータ	各層 × 2日(施工当日,翌日)
舗装体内温度	表面温度測定	表面温度計	3測線 × 各層 × 施工当日、6箇所/測線
	舗装内部温度測定	熱電対	3測線 × 中間層 × 施工当日、1箇所/測線

大粒径アスファルト舗装の横断形状



施工直後と交通開放後翌日の横断形状を計測、交通開放による流動と推測される箇所は見当たらない。

大粒径アスコンの施工上の課題と対策

大粒径アスコンの施工は、均一性を保つことが難しく、一部表面が粗くなる箇所が発生した。

対策

(配合調整)

粒度調整を行い細粒分を多くし、混合物の配合を調整。

(施工方法の改善)

粗い箇所に密粒を被せて施工、転圧温度を上昇させるなど改善。



まとめ

- 第1滑走路の劣化したアスファルト舗装を、ブリストリング対策、耐久性向上、排水性回復等の観点から全面を改良。
- 中間層は施工の効率化、暫定運用等を考え、大粒径アスコンを仕様。
- 大粒径アスコンでの交通開放について、室内試験、試験舗装で検証・確認し、暫定開放を行った。

(課題)

- 大粒径アスコンの空港舗装への適用は、材料としての性能だけでなく施工方法を含めた総合的な検討が必要。
- 今後、点検業務、FWD、PRI調査など通じて追跡調査を行い、長期的な耐久性の検証。