

空港の無筋コンクリート舗装に用いる コンクリートの配合に関する調査

国土技術政策総合研究所 空港研究部 河村 直哉
坪川 将丈

背景

- 無筋コンクリート舗装で、低い水セメント比(W/C)が一因と考えられる、ひび割れが施工直後に発生した事例がある。
- 配合起因のひび割れを防ぐには、品質規定を満足する配合とするだけでなく、セメントや水の量に留意することが重要。
- 空港用の配合に関しては、目安や実績が整理されていない(技術者の経験によるところが大きい)。
- 技術継承が今後深刻化する状況では、実績等の資料が空港でも重要。

空港の品質規定

作業性 (スランプ $^{\circ}$ 2.5 or 6.5cm 空気量4.5%)	曲げ強度 (5.0N/mm 2 以上)
--	------------------------------

耐久性(W/C $\leq$ 50%)

道路の書物

舗装設計施工指針



調査目的

調査目的

空港の無筋コンクリート舗装に用いるコンクリートの配合の実績をまとめ、配合設計等のための参考資料とすること。

調査概要

全国の空港で実施した無筋コンクリート舗装工事について、コンクリートの配合に関する資料を収集し、配合の実績等を整理した。

講演内容

1. はじめに

2. 調査方法

3. 調査結果(材料)

4. 調査結果(配合)

- ・割増係数
- ・単位量(水セメント比、単位水量、単位セメント量)

2. 調査方法

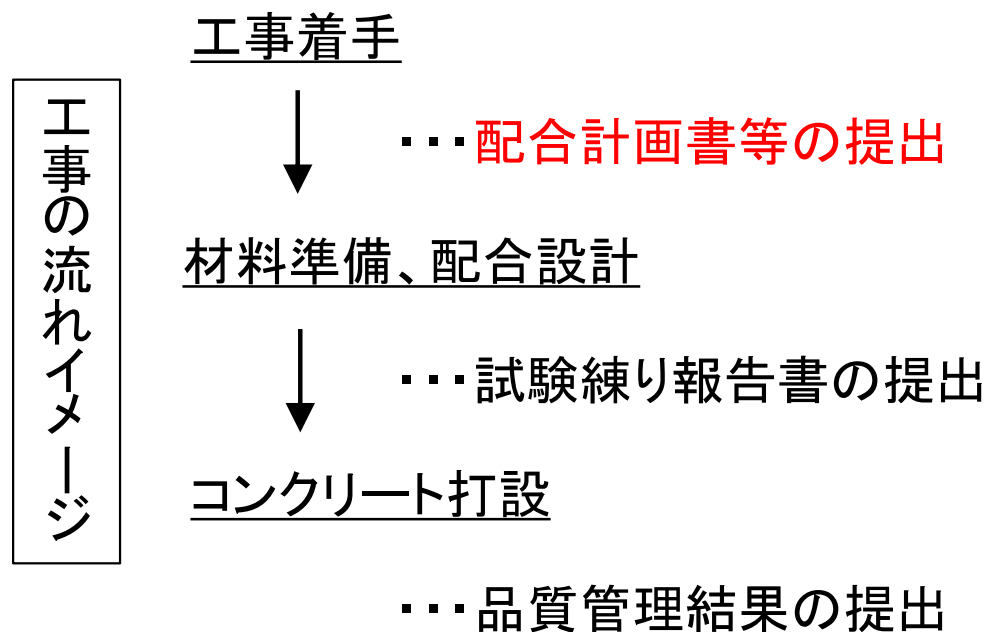
(1) 調査対象

- ・ 空港の基本施設において実施された無筋コンクリート舗装工事
- ・ **全国の空港を対象**とし、過去5年程度で実施された工事

調査空港		工事件数
北海道	新千歳空港	3
北陸	小松空港	1
関東	羽田空港, 成田国際空港	4
近畿	関西国際空港	2
中国	広島空港, 美保飛行場	4
四国	松山空港	4
九州	北九州空港, 福岡空港, 長崎空港, 熊本空港, 宮崎空港	6
沖縄	那覇空港	1
計	14空港	25

(2) 調査に用いた資料

- ・ 工事で施工者から提出された配合設計に関する資料



講演内容

1. はじめに

2. 調査方法

3. 調査結果(材料)

4. 調査結果(配合)

- ・割増係数
- ・単位量(水セメント比、単位水量、単位セメント量)

3. 調査結果(材料)

- スランプ
 2.5cm: 機械施工(セットフォーム工法)
 5.0cm: 機械施工(スリップフォーム工法)
 6.5cm: 人力施工
- 骨材最大寸法は、40mm
- セメントは3種類
 (BBは、いずれも西日本の空港)

	コンクリートの種類	プラント数
1	曲げ5.0-2.5-40N	15
2	曲げ5.0-5.0-40N	1
3	曲げ5.0-6.5-40N	14
4	曲げ4.9-2.5-40M	1
5	曲げ4.9-6.5-40M	1
6	曲げ5.0-2.5-40BB	18
7	曲げ5.0-6.5-40BB	17

N: 普通ポルトランドセメント

M: 中熱ポルトランドセメント

BB: 高炉セメントB種

本調査における
コンクリートの種類の呼称

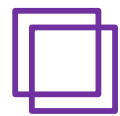
曲げ強度

スランプ

粗骨材の
最大寸法

曲げ5.0 - 2.5 - 40N

セメントの種類



4. 調査結果（呼び曲げ強度に乗じる割増係数）

配合曲げ強度

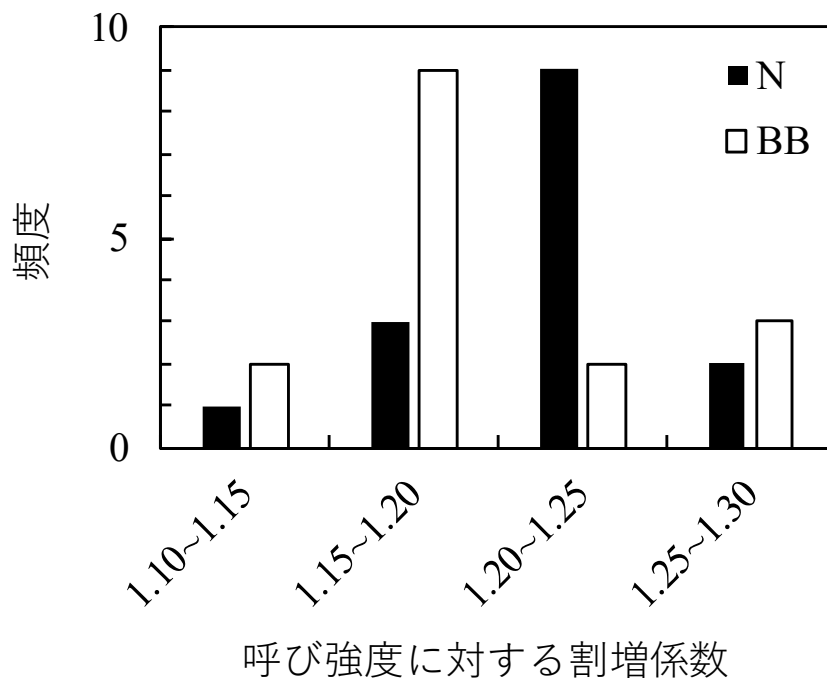
=

呼び曲げ強度

×

割増係数

↑
プラントが目標とする強度。実際の強度が設計強度を下回らないように、呼び曲げ強度を割増したもの



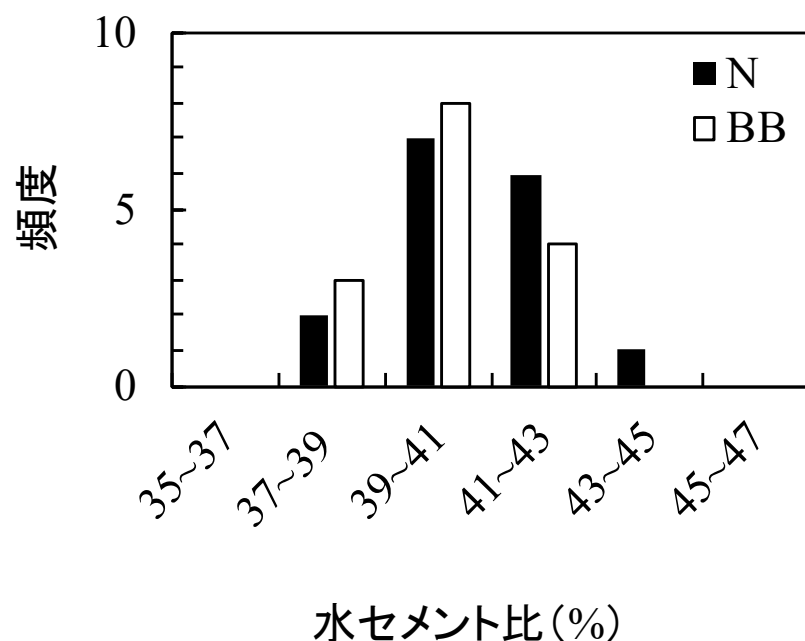
割増係数の平均値
N: 1.21、BB: 1.19

道路では1.269が多いと言われるが、空港はそこまで大きくない。

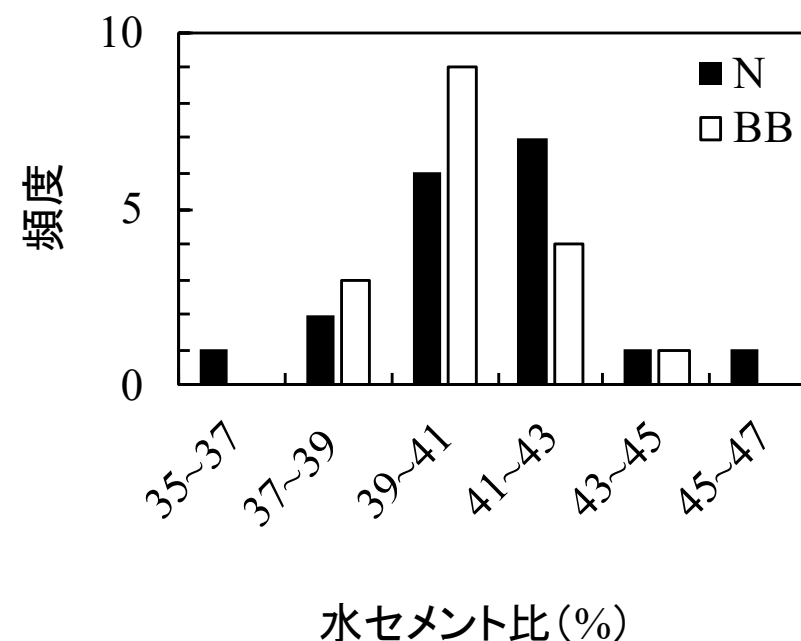


4. 水セメント比、単位水量、単位セメント量

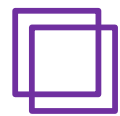
スランプ2.5cmの場合



スランプ6.5cmの場合

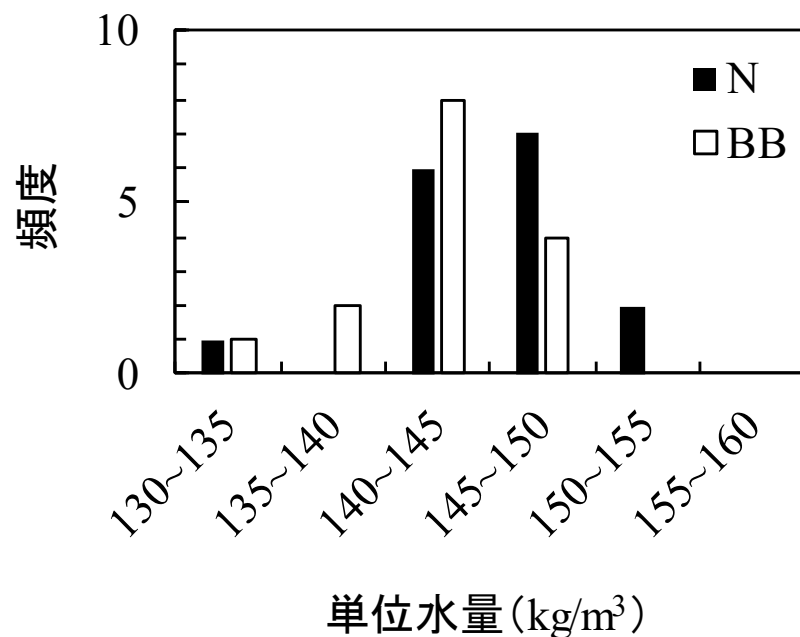


- ・ 水セメント比は、セメントの種類、スランプによらず、41%前後が多い。
- ・ 同じプラントからスランプ2.5cmと6.5cmを出荷する場合、水セメント比は同じ。

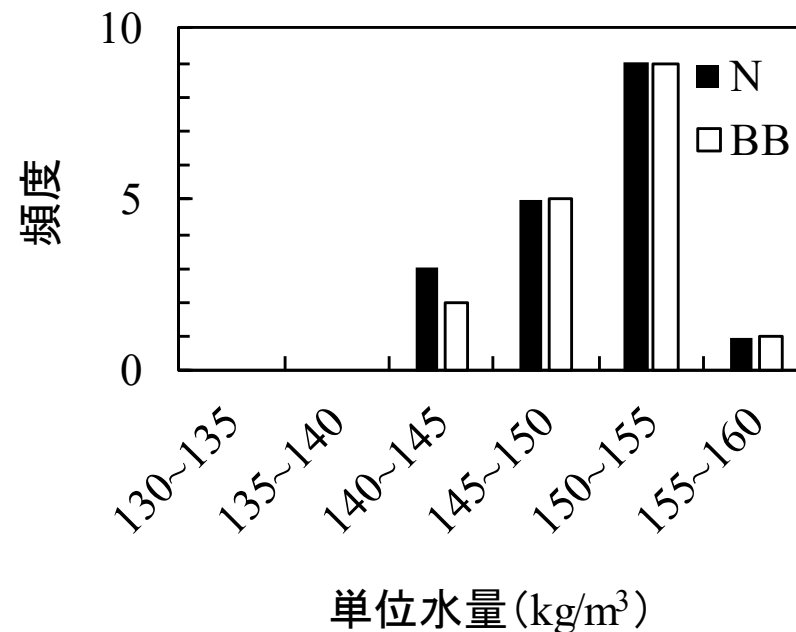


4. 水セメント比、**単位水量**、単位セメント量

スランプ2.5cmの場合



スランプ6.5cmの場合

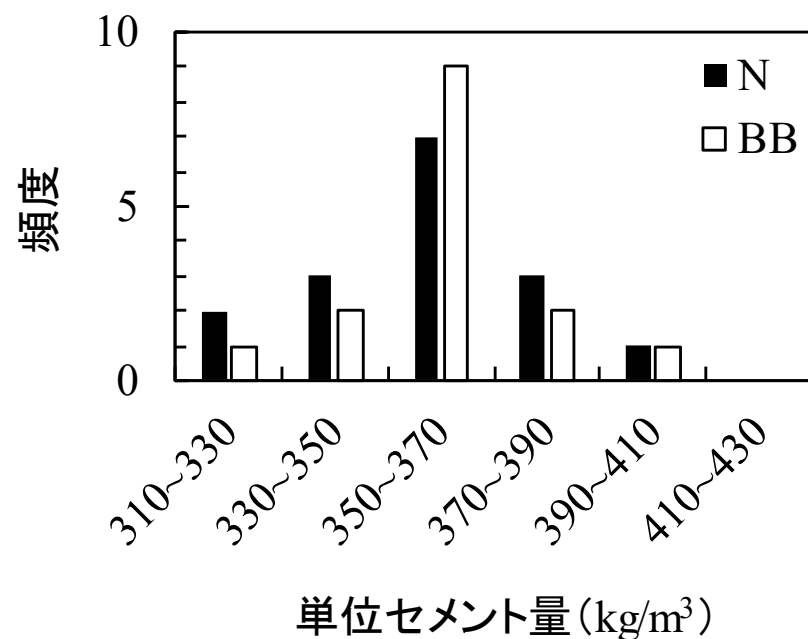


- スランプ2.5cmのコンクリートの単位水量は、145kg/m³前後が多く、150kg/m³を超えることはあまりなかった。
- スランプ6.5cmの場合、2.5cmに対して5～8kg/m³多い。
(単位水量を多くして、スランプを大きくする)

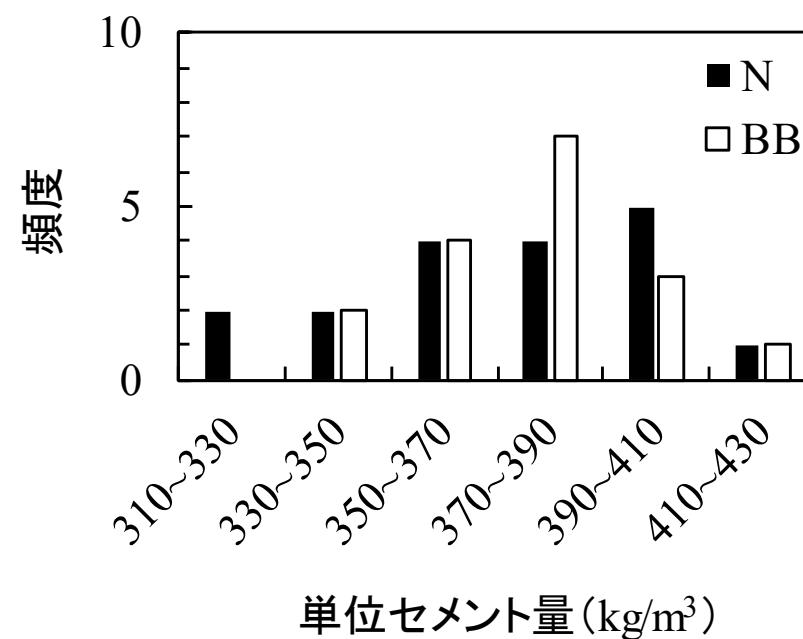


4. 水セメント比、単位水量、単位セメント量

スランプ2.5cmの場合



スランプ6.5cmの場合



- ・スランプ2.5cmのコンクリートの単位セメント量は、360kg/m³前後が多い。
- ・スランプ6.5cmでは、2.5cmより単位水量を多くするため、セメント量も多くなる。

まとめ

空港の無筋コンクリートの配合に関する参考資料を作成することを目的として、全国の空港の無筋コンクリート舗装工事で使用されたコンクリートの配合に関する調査を実施した。主な結果は以下の通り。

- (1) コンクリートは全てレディーミクストコンクリートであり、粗骨材のほぼ全てが最大粒径40mmの碎石、混和材料は全てAE減水剤であった。セメントは、普通ポルトランドセメントが最も多く、高炉セメントB種、中庸熱ポルトランドセメントを用いた場合もあった。
- (2) 設計曲げ強度に対する割増係数の平均値は1.2前後であり、その場合の配合曲げ強度としては 6.0N/mm^2 前後である。
- (3) スランプ2.5cmのコンクリートの場合、W/Cは40%前後、単位水量は約 145kg/m^3 前後、単位セメント量は約 360kg/m^3 前後が多かった。