

生コンクリート中の塩分量測定計

(財)国土技術研究センター評価品

カクタブ

財団法人 国土技術研究センター



技術評価
コ塩測第860202号

全生工組連・全生協組連推薦品

QUANTAB[®]



QUANTAB[®]

 太平洋マテリアル株式会社

はじめに

コンクリートの寿命は一般に50年以上、100年にもおよぶものと考えられており、事実、明治、大正時代に建造された建物、灯台等にも、まだまだ健全な状態を保持しているものも数多くあります。

ところが近年、河川敷保護、自然破壊防止等の事情により良質なコンクリート用骨材の入手が困難となったため特に細骨材については海砂の使用を余儀なくされ、また、各種コンクリート混和剤の使用等により、コンクリート中の塩分が増加し内部鉄筋を腐蝕させ、コンクリートの耐久性を著しく阻害していることはご承知の通りであります。

このような状況に対応して、国土交通省(旧建設省)では昭和61年6月2日付でコンクリート中の塩分総量規制を通知し、フレッシュコンクリートの塩分測定については、(財)国土技術研究センターの評価を受けた測定器によるものとしており、**カンタラ**はその評価を受けたものであります。

コンクリート中の塩化物総量規制基準

■ 土木構造物

- 1. 適用範囲** 建設省が建設する土木構造物に使用されるコンクリートおよびグラウトに適用する。ただし、仮設構造物のように長期の耐久性を期待しなくてもよい場合は除く。
- 2. 塩化物量規制値** フレッシュコンクリート中の塩化物量については、次のとおりとする。
 - (1) 鉄筋コンクリート部材、ポストテンション方式のプレストレストコンクリート部材(シース内のグラウトを除く)および用心鉄筋を有する無筋コンクリート部材における許容塩化物量は、 0.60kg/m^3 (Cl^- 重量)とする。
 - (2) プレテンション方式のプレストレストコンクリート部材、シース内のグラウトおよびオートクレーブ養生を行う製品における許容塩化物量は 0.30kg/m^3 (Cl^- 重量)とする。
 - (3) アルミナセメントを用い、電食のおそれのある場合等は、試験結果等から適宜定めるものとし、特に資料が無い場合は 0.30kg/m^3 (Cl^- 重量)とする。
- 3. 測定** 塩化物量の測定は、コンクリートの打設前あるいはグラウトの注入前に行うものとする。

■ 建築物

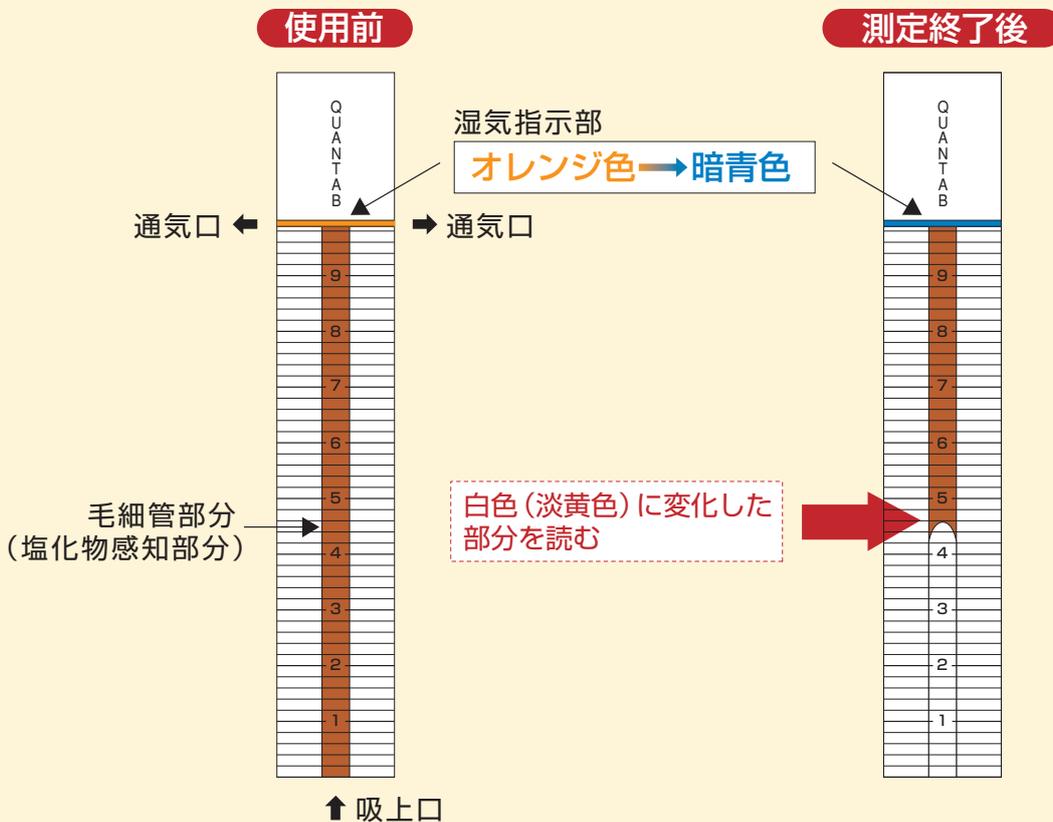
- 1. 適用範囲** 鉄筋コンクリート造等の建築物(仮設建築物を除く)の構造耐力上主要な部分に用いるコンクリートに適用する。
 - 2. 塩化物量規制値等**
 - ① コンクリート 1m^3 に含まれる塩化物量(塩素イオン換算)を 0.30kg 以下とする。
 - ② やむを得ず塩化物量が 0.30kg を超え、 0.60kg 以下となる場合においては、以下のイからロに規定する対策を行う。
 - イ. 水セメント比(W/C)が55%以下であること。
 - ロ. AE減水剤を使用し、スランブが 18cm 以下(流動化コンクリートの場合においては、ベースコンクリートのスランブが 15cm 以下、流動化後のコンクリートのスランブが 21cm 以下)であること。
 - ハ. 適切な防せい剤が使用されていること。
 - ニ. 床の下端の鉄筋のかぶり厚さが 3cm 以上であること。
 - ③ 離島等で海砂以外の骨材の入手および除塩用水の確保が著しく困難であり、塩化物量が 0.60kg を超える場合においては、有効な防せい処理のなされた鉄筋の使用等の防せい対策を行う。
- 3. 塩化物量の測定方法** 原則として打設前のフレッシュコンクリートについて測定する。
 - 注1) AE減水剤については、日本工業規格A6204(コンクリート用化学混和剤)の品質規格に適合するものが、防せい剤については、(財)日本建築センターの評価を受けたものが使用されていること。
 - 注2) 塩化物量の測定は、原則として、工事現場において、打ち込み前のフレッシュコンクリートについて、(財)国土技術研究センターの技術評価を受けた塩化物量測定器を用いて行うこととする。なお、工事現場における塩化物量の測定が一般に普及していない現状にかんがみ、工事監理者は、工事監理の一環として塩化物量の確認に配慮することとする。

カクタブとは

カクタブは、コンクリート中の練り水に含まれる塩化物量を測定するものです。**カクタブ**は、塩素分析のモル法を基本原理とし、臨床化学検査の分野で著しい進歩をみせているドライケミストリー (Dry Chemistry) の手法を導入して、精度を損なわずに操作を簡単にしたフレッシュコンクリート中の塩分量測定計です。**カクタブ**は、塩素イオンが存在すると茶褐色の試薬が白色に変化することを利用してしています。

カクタブの測定システム

カクタブの構造



カクタブのシステム

カクタブを試料のコンクリートに差し込むと、吸上口より検液 (練り水) が吸い上げられ、上部の湿気指示部がオレンジ色より暗青色に変化し始めたら、測定が終了したことを知らせます。その時、フレッシュコンクリート中に塩化物が含まれていれば毛細管部分が白色 (淡黄色) に山なりに変化します。その頂点の数字を読み取り、添付の換算表で塩化物量を求めます。(塩化物がない場合はこのような反応は起こりません)。

その後、コンクリートの配合 (調合) 表より単位水量を求め、計算によりコンクリート中の塩化物量を算出します。

カンタブの特徴

コンクリート中から塩化物を測定する方法は、比色試験紙による方法や電極を用いた機器分析方法があります。**カンタブ**は、これらの方法に比べ、次のような利点があります。

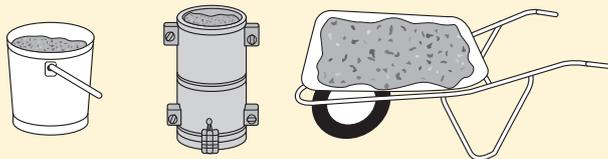
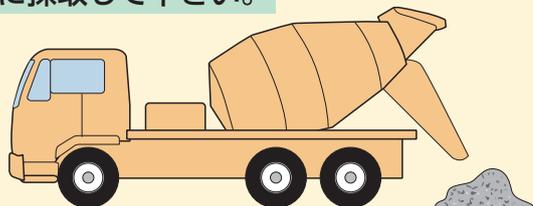
- 1 精度がよく個人差がありません。
- 2 電極の校正等が必要でなく、だれにでも簡単に測定できます。
- 3 電池やコード等の必要がなく、どこでも持ち運びができます。
- 4 セメントの種類に関係なく測定できます。
- 5 記録保存ができます。
- 6 維持費がかかりません。

カンタブの使用法

カンタブの測定方法

- 1 試料のフレッシュコンクリートを適当な容器に採取して下さい。

試料は1ℓ程度で十分ですが、JIS A1115（まだ固まらないコンクリートの試料採取方法）等に準じて、測定するコンクリートの代表的な部分を採取して下さい。また、強度試験用型枠に詰められたコンクリートを利用することもできます。

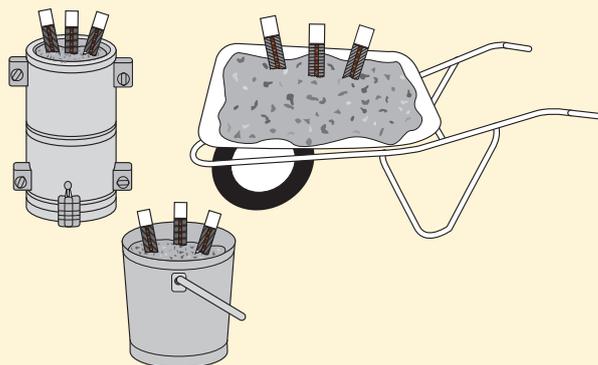


- 2 採取した試料に**カンタブ**を倒れないように3本差し込み（全長の3/1程度）、湿気指示部が黒青色に変化するまで待ちます。（約10分程度）

注1：**カンタブ**は直射日光と水分に不安定なため、測定直前にアルミパックを破いて取り出し、測定は必ず直射日光を避けて行って下さい。

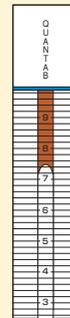
注2：**カンタブ**は3本を重ねて差し込まないで、適当な間隔を空けて差し込んで下さい。

注3：**カンタブ**の通気口部分が水に触れると湿気指示部が変色し終点がわからなくなりますので、絶対に濡らさないようにして下さい。



3 カンタブの湿気指示部がオレンジ色から暗青色に変化したことを確認した後に、試料より取り出し、毛細管部分の色が茶褐色から白色（淡黄色）に山なりに変色した部分の頂点を0.1の位まで読み取ります。

- 測定所要時間は約10分程度です。しかし、測定温度、コンクリートの配合、塩化物含有量等で異なり、多少時間が長くなることもあります。（湿気指示部が暗青色に変化した時点で測定は完了です。）
- もし塩化物が存在しなければ、白色（茶褐色）の変色は生じません。しかし条件によっては、濃い茶褐色（黒っぽい変色）の変色が生じることがあります。これは塩分による変色ではありませんのでまちがわないようにして下さい。（注意事項 7 参照）



4 カンタブの読みから添付の換算表を用いて、フレッシュコンクリート中の水に対するClイオン濃度を3本についてそれぞれ求め、その平均値を用いてコンクリート中の塩化物含有量を下式を用いて計算します。

$$\text{コンクリート中の塩化物含有量 (kg/m}^3\text{)} = \frac{\text{換算表から求めたClイオン濃度の3本の平均値 (\%)} \times \text{コンクリートの単位水量 (kg/m}^3\text{)}}{100}$$

カンタブで測定した値は、フレッシュコンクリート中の水（練り水）に対するClイオン濃度（%）です。したがって、コンクリート1m³に混入されている塩化物含有量を計算にて求めます。

以下に例を示します。

(例1) 標準品 相当		(例2) 低濃度品 相当	
0.109	換算表から求めた 3本の塩素イオン 濃度 (%)	0.0263	0.0263+0.0263+0.0276 ————— 3 ————— × 172
0.115		0.0263	
0.115		0.0276	
163	単位水量 (kg/m ³)	172	
$\frac{0.109+0.115+0.115}{3} \times 163$	コンクリート中の 塩化物量の計算 (kg/m ³)		
0.184	計算結果 (kg/m ³)	0.0459	
0.18	報告値 (kg/m ³)	0.05	

カンタブ 標準品
換算表
Cont. No. 9029036
コンクリート用

カンタブの読み	塩素イオン濃度 (%)	カンタブの読み	塩素イオン濃度 (%)
2.5	0.065	4.8	0.159
2.6	0.070	4.9	0.206
2.7	0.075	5.0	0.213
2.8	0.080	5.1	0.221
2.9	0.085	5.2	0.230
3.0	0.088	5.3	0.238



カンタブの保存方法

測定終了した**カンタブ**を記録紙等に貼り付け保存する場合には、以下の処理を行ってください。

- 1 ティッシュペーパーやペーパーウェス等に**カンタブ**を包み、机や硬い物の上で鉛筆やボールペン等のペン尻を使って、目盛上部より検液吸上口の方へ吸い上げられた検液を十分にしぼり出して下さい。尚、アルミパック等のような密封容器に保管しないで下さい。（アルミパック等のような密封容器に保管した場合、測定値が大きくなるケースがあります）。
- 2 レポート、工事記録帳にセロテープ等で張り付け、光（日光、蛍光など）が当たらない様にして保管してください。

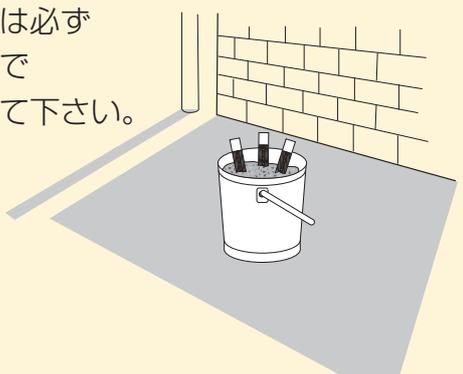
注1：検液のしぼり出し方が不十分の場合、時間の経過とともに変色が多少進行します。

注2：測定終了後、徐々に試薬が変化し、目盛りで3ぐらいのところまで、不純物によりねずみ色、茶色、黄色等の混合した変色が表れますが、これは塩分による変色ではありませんので御注意ください。

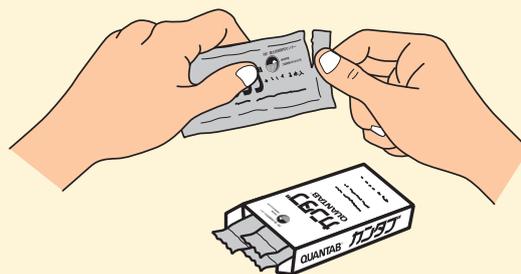
カンタブの注意事項

- 1 換算表は、必ず、箱についているものを使用して下さい（製造ロットごとに検定されていますので異なるロットのものは使用できません）。

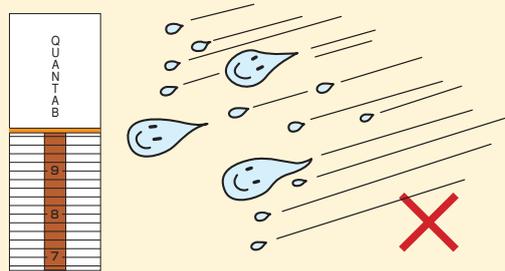
- 2 測定は必ず日影で行って下さい。



- 3 測定直前にアルミパックを破いて**カンタブ**を取り出し、ご使用下さい。



- 4 湿気指示部は絶対に濡らさないで下さい。



- 5 **カンタブ**の保管は、直射日光の当たる場所、および、湿気の多い場所は避けて下さい。



- 6 測定終了後もコンクリート中に差し込んだままにしておくと、検液が補給され、読みがわずかではありますが、大きくなりますので、測定終了後は、すみやかに取り出して下さい。

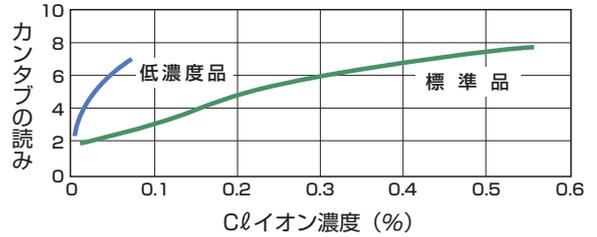
- 7 条件によっては、**カンタブ**の目盛りで3前後まで茶褐色部が黒っぽく変色し、白い変色の読み取りが困難なことがあります。この場合は、塩分量の絶対値は求めることはできませんが、その黒っぽく変色した部分以下の塩分量であると判定されます。特にセメント富配合の場合（PCグラウト、セメントペースト等）に発生する可能性が高くなります。

- 8 有効期限内に使い切ってください。

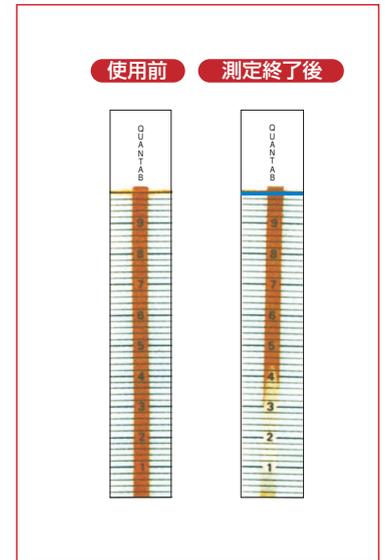
カンタブの種類と測定範囲

カンタブの種類	低濃度品	標準品
測定範囲 (水溶液濃度としてCl換算%)	0.003~0.05	0.05~0.5

カンタブの読みとClイオン濃度の関係(概略)



カンタブの荷姿

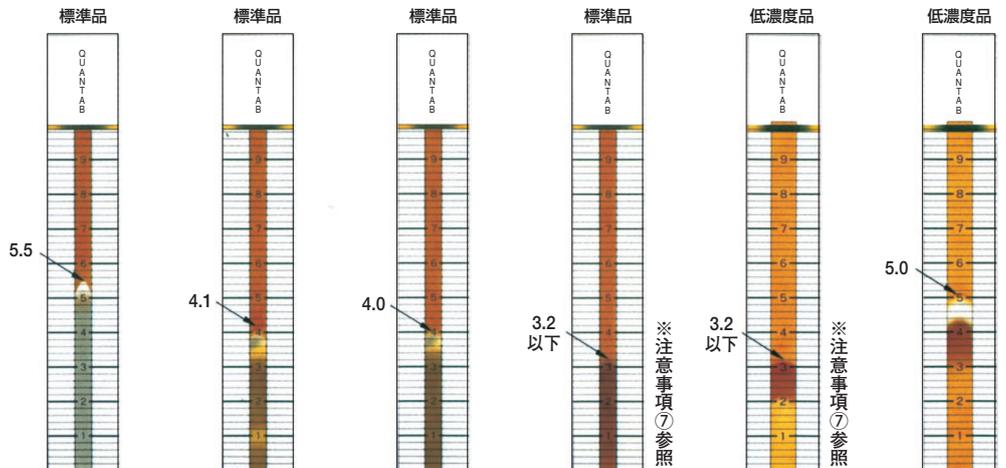
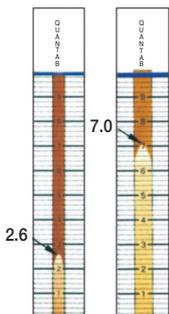


カンタブの判読例

フレッシュコンクリート及びモルタルの測定例

同一フレッシュコンクリートによる標準品・低濃度品の塩分量測定結果例

標準品 低濃度品



塩害から鉄筋コンクリートを守る!

鉄筋コンクリート用防錆剤

ラスナイン

(財)日本建築センター評定品
JIS規格適合品
特許番号941253・937065

太平洋マテリアル株式会社

〒135-0064 東京都江東区青海2-4-24 青海フロンティアビル15階 ☎03-5500-7514

URL <http://www.taiheiyo-m.co.jp>

営業本部 商事営業部

海外営業部	〒135-0064 東京都江東区青海2-4-24 青海フロンティアビル15階	☎03-5500-7518
北海道支店	〒060-0004 北海道札幌市中央区北4条西5-1-3 日本生命北門館ビル	☎011-221-5855
東北支店	〒980-0804 宮城県仙台市青葉区大町1-1-1 大同生命仙台青葉ビル	☎022-221-4511
北東北営業所	〒020-0832 岩手県盛岡市東見前1-33-2	☎019-639-1260
青森営業所	〒033-0074 青森県上北郡六戸町小松ヶ丘2-77-608	☎0176-53-3213
東京支社		
東京支店	〒135-0064 東京都江東区青海2-4-24 青海フロンティアビル15階	☎03-5500-7531
西関東営業所	〒192-0081 東京都八王子市横山町6-9 八王子丸多屋ビル	☎042-645-8831
関東支店	〒330-0843 埼玉県さいたま市大宮区吉敷町4-262-6 ニューセンチュリービル	☎048-614-8470
新潟営業所	〒950-0911 新潟県新潟市中央区笹口2-9-21 森本ビル	☎025-244-7799
中部支店	〒453-0801 愛知県名古屋市市中村区太閤3-1-18 名古屋KSビル	☎052-452-7141
北陸営業所	〒920-0919 石川県金沢市南町5-20 中屋三井ビルディング	☎076-234-1670
静岡営業所	〒421-0112 静岡県静岡市駿河区東新田4-9-37	☎054-256-8280
関西支店	〒532-0011 大阪府大阪市淀川区西中島4-3-2 新大阪丸正ビル4階	☎06-7668-6001
中国支店	〒732-0828 広島県広島市南区京橋町1-23 三井生命広島駅前ビル	☎082-261-7191
山陰営業所	〒683-0823 鳥取県米子市加茂町2-180 国際ファミリープラザ710号	☎0859-33-7843
四国支店	〒760-0050 香川県高松市亀井町7-15 セントラルビル	☎087-833-5758
九州支店	〒810-0001 福岡県福岡市中央区天神4-2-31 第2サンビル	☎092-781-5331
大分営業所	〒870-0105 大分県大分市西鶴崎1-1-11 トパーズM502	☎097-523-4911
長崎営業所	〒854-0014 長崎県諫早市東小路町11-1 塩塚ビル103号	☎0957-21-1290
熊本営業所	〒862-0913 熊本県熊本市東区尾ノ上1-25-21 阿部ビルⅢ302号	☎096-381-8513
鹿児島営業所	〒890-0052 鹿児島県鹿児島市上之園町24-2 第12川北ビルボイス鹿児島	☎099-812-7131
沖縄営業所	〒900-0015 沖縄県那覇市久茂地2-22-10 那覇第一生命ビルディング	☎098-867-9663

●本製品の仕様は予告なしに変更することがありますので
ご了承ください。

