

コンテナクレーンの逸走防止のためのモデル運用規程
『参考資料』

平成24年8月

国土交通省港湾局

コンテナクレーンの逸走防止のためのモデル運用規程
『参考資料』

目 次

I. 「コンテナクレーンの逸走防止のためのモデル運用規程」の解説	2
II. 逸走防止機能の向上策について	
1. レールブレーキの設置	14
2. 風向・風速記録の取得	15
3. 風向・風速情報の「運営・管理システム」の開発	15
4. 配信されている気象予報情報の活用	17
III. 今後検討される逸走防止対策	
1. 運営・管理システム末端表示器のタブレット化	19
2. コンテナクレーン用ヘルムシュー	19
別紙ー1 関係法令の抜粋	21
別紙ー2 「港湾の施設の技術上の基準・同解説」部分改訂	30
別紙ー3 「国土交通省港湾局 風向・風速観測データ収録共通フォーマット」	35

I. 「コンテナクレーンの逸走防止のためのモデル運用規程」の解説

I. コンテナクレーン逸走防止における基本的考え方と用語の定義

「技術基準対象施設の維持に関し必要な事項を定める告示」では、設置者は技術基準対象施設（この場合、コンテナクレーン）を安全な状態に維持するために必要な運用規程の整備又は当該施設の管理者等により整備された運用規程の確認を行うこととしている。

本モデル運用規程は、コンテナクレーンを安全に維持するための運用規程の整備又は確認する際の参考となるよう、コンテナクレーンの風による逸走防止を目的として、責任者の明確化、管理基準となる風速の設定及び逸走防止に係る装置の管理の考え方を示している。

なお、各コンテナターミナルにおいては、本モデル運用規程を参考にすることにより、地域性や関係者の関わり方などの特性を考慮しながら、コンテナターミナルに応じた運用規程を策定することが望ましい。

1. 逸走防止における責任者の明確化

コンテナクレーンの運用における関係者は、設置者、管理者、利用者の3者となる。

コンテナクレーンの逸走防止のための運用規程においては、これら関係者の中で十分に協議の上、逸走防止に関する責任者を明確にすることが望ましい。

(a) 設置者

コンテナクレーンを設置した者。主に港湾管理者（自治体）、ふ頭株式会社

(b) 管理者

コンテナクレーンの管理・運営を行う者。主に港湾管理会社

(c) 利用者

コンテナクレーンを使用し、荷役作業活動を行う者。主に港運事業者

『解説』

「技術基準対象施設の維持に関し必要な事項を定める告示」では、運用規程の整備又は確認をコンテナクレーンの設置者が行うこととしている。

つまり設置者は、指定管理者として設置者からその運用を委託された民間事業者等や委託を受けた指定管理者よりさらに貸し付けを受けた民間事業者等が運用規程を策定する場合であっても、指定管理者もしくは民間事業者等と調整を行い、適切に運用規程が整備されるよう確認を行う必要がある。

また、指定管理者及び利用者が独自に運用規程を策定する場合、関係者と十分に調整の上、関係者間で統一した運用規程を整備し、ターミナル内の混乱を避けることに努める必要がある。

I. コンテナクレーン逸走防止における基本的考え方と用語の定義

2. 1. コンテナクレーンの管理基準

コンテナクレーンの逸走を防止するためには、荷役作業の中止、逸走防止装置によるコンテナクレーンの係留施設への固定、荷役作業を再開するための管理基準となる風速及びその後の風況を設定する必要がある。

なお、風向も考慮した管理基準とすることで作業効率の向上が期待できるが、風向の変動幅を考慮するなど、安全に十分配慮した基準とする必要がある。

(a) 作業中止基準風速

荷役作業を一旦中止し、作業の再開あるいは固定措置等の次の行動への待機を行うための基準となる風速

(b) 固定措置基準風速

逸走防止装置によりコンテナクレーンを係留施設に固定する基準の風速

(c) 荷役作業再開の風速及びその後の風況

荷役作業の再開を行う基準となる風速及びその後の風況

管理基準となる風速は、各地域の気象特性等を踏まえて定める必要があり、全国一律に定めることはできないが、「クレーン等安全規則」と「クレーン等各構造規格」で定められている風速が参考になる。

例えば、「クレーン等安全規則」においては、「事業者は、強風のため、クレーンに係わる作業の実施について危険が予想される時には、当該作業を中止しなければならない。」とされている。「強風」は、平成4年労働省労働基準局長通達基発第480号で「10分間の平均風速が10 m/s以上の風」と定められており、作業中止基準風速を設定する上で参考となる。

同様に、「クレーン等安全規則」においては、「事業者は、瞬間風速が毎秒30メートルを超える風速が吹くおそれがあるときには、屋外に設置されている走行クレーンについて、逸走防止装置を作用させる等その逸走を防止するための処置を講じなければならない。」とされている。

また、逸走防止装置を作動させてコンテナクレーンを係留施設に固定するためには、コンテナクレーンを係留位置まで移動させる必要があることから、その走行用原動機の能力を考慮して固定措置基準風速を設定することもできる。

例えば、「クレーン構造規格」で定められている風速を参考とする場合、屋外に設置されている走行クレーンは16 m/sの風速が吹いても係留位置まで走行できる出力を有する原動機を備えることとなっていることから、固定措置基準風速を最大瞬間風速16 m/sとすること等が考えられる。

以上のように、コンテナクレーンに関わる風の基準はいくつかあり、各地域の気象特性及び荷役作業の安全性・効率性を考慮すれば、さらに多様になる。各コンテナターミナルの管理基準の設定にあたっては、それらの事情を考慮して、関係者の間で十分に協議することが望ましい。

『解説』

地上風速は地上から 10 m の高さの風速として、日本国内では定義されており、この高さの風速を管理基準と照らし合わせて、荷役作業等の判断を行うことが基本となる。しかし、風向・風速計はコンテナクレーンの上部等に設置されていることが多く、必ずしも 10 m の高さの風速により荷役作業等の判断が行われるわけではない。

ただし、風速は一般に地面付近では低く、上空に上るに従って高くなることから（図-1）、コンテナクレーンの上部等で得られる観測値をそのまま逸走対策の管理風速として用いる場合、地上風速より高い観測値で荷役作業等の判断を行うことになるため、安全側の管理となるケースが多い。

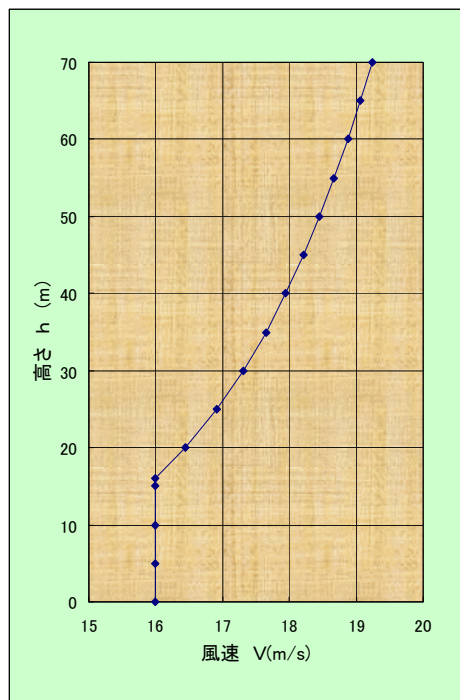


図-1 地上からの高さで風速との関係

(1) 作業中止基準風速

クレーン等安全規則において、強風（10 分間の平均風速 10m/s 以上の風）のため、危険が予想される場合はクレーンに係る作業を中止しなければならないと定められており、荷役作業の中止を判断する風速は、これと同等のもの、もしくはこれよりも安全側に設定する必要がある。

風速の定義には平均風速と瞬間風速があり、作業中止基準はクレーン等安全規則をそのまま適用すれば、平均風速で定義されるが、その他の想定される危険性を考慮した上で、最大瞬間風速も加えることができる。例えば、突風による作業中止の可能性を考慮する場合、平均風速と突風率の 2 重の作業中止基準を設けるとより安全な管理が可能となる。

(2) 固定措置基準風速

走行装置の原動機能力はクレーン構造規格 第 42 条において風速 16 m/s の状況下でも走行できるもの、とされており、固定措置基準風速を定める上で参考となるが、各々のコンテナクレーンの仕様がそれ以上の能力を有しているのであれば 16 m/s に拘る必要はない。

一方、突風は極めて短時間のうちに猛烈な風速をもたらすことから、最大瞬間風速を観測してから対応するのでは間に合わないとの考えから、観測される風速だけでなく、強い寒冷前線の速い速度での通過や突風の前兆（例えば作業現場において雷が聞こえた、急に風が吹き出した等の経験的な自然現象の特徴やそれらの発生頻度等）を管理基準の一つとして取り扱うことも逸走防止のための方策として考えられる。

(3) 荷役作業再開の風速及びその後の風況

荷役作業を再開するための管理基準については、明確な根拠を見いだすことは難しいものの、荒天が小康状態になる目安を取り決めて定めておくと、関係者から作業再開に関する同意を得やすくなると考えられる。

(4) 参考図書

- 1) 気象庁ホームページ：風向風速計／観測の原理
http://www.jma.go.jp/jma/kishou/known/kansoku_guide/c1.html
- 2) 日本クレーン協会：クレーン等安全規則の解説
- 3) 厚生労働省労働基準局安全衛生部安全課編：クレーン等各構造規格の解説
- 4) 日本クレーン協会：日本クレーン協会規格、逸走防止装置の使用に関する指針
(JCAS 1003-2009)

I. コンテナクレーン逸走防止における基本的考え方と用語の定義

3. 逸走防止のための装置の維持管理

逸走防止に関わる装置としては逸走防止装置、逸走防止関連装置、転倒防止装置がある。これらの装置においては、装置が有する爪（シュー）やレールの摩耗により、制動能力が著しく低下する。

これらの装置の維持管理が適切に行われていなかったことが逸走事故の要因となったケースもあり、これらの装置について、維持管理に係る責任者を明確にするとともに、その点検・検査体制を構築し、維持管理に努めることが重要である。

- (a) 逸走防止装置：アンカー、レールクランプ
- (b) 逸走防止関連装置：走行ブレーキ、レールブレーキ等
- (c) 転倒防止装置

『解説』

(1) 逸走防止のための装置の構造

① レールクランプ

レールクランプは、シューによりレール頭部側面を挟み込むことで、コンテナクレーンを任意の位置に固定する逸走防止装置である(図-2)。その挟み込む力は、装置に内蔵されている強力なバネによって発揮される。

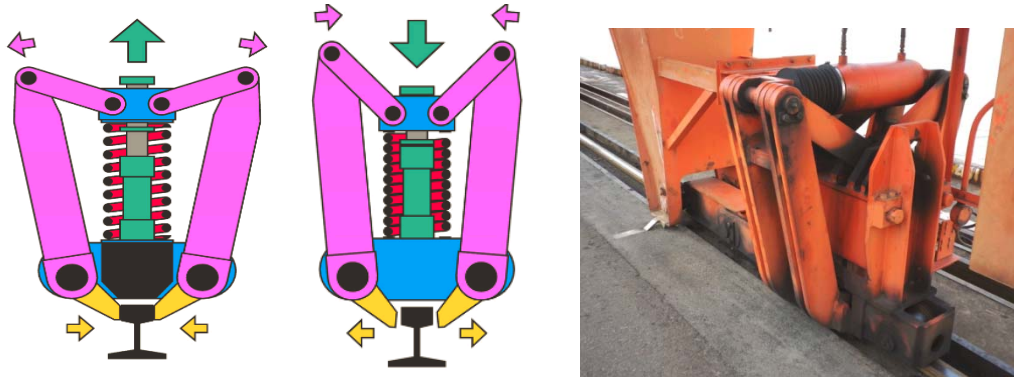


図-2 レールクランプの作動原理と装置外観

② 走行ブレーキ

コンテナクレーンの走行装置の電動機軸には、電磁ディスクブレーキもしくはドラムブレーキが取り付けられている。

電磁ディスクブレーキはスプリング力によってパットをブレーキディスクに押し付けて電動機の回転を制動する。コンテナクレーンの場合、一般的には電動機の出力が1/10になった時点で電磁ブレーキが作動するように設定しており、概ねクレーンが停止した状態でブレーキが作動することになる。

一方、コンテナクレーンが逸走している状態では、電動機軸は通常の10倍以上の異常な高速回転となっており、ブレーキ、モータ及び減速機が損傷することが予想される。

ドラムブレーキも電磁ディスクブレーキと同様にスプリング力によってシューがドラムを締めつけることで電動機を制動する。シューの解放は電磁弁によって行う。

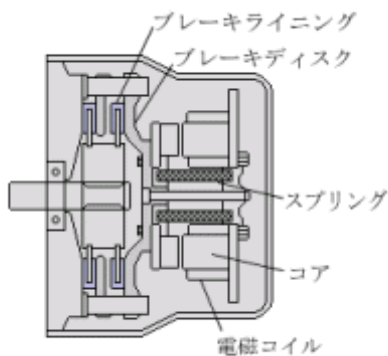


図-3 走行ブレーキの構造

③ レールブレーキ

我が国のコンテナクレーンには、逸走防止関連装置として主にレールクランプが装備されているが、これは自動車におけるパーキングブレーキのように静止時の摩擦を確保するものである。しかし、自動車におけるフットブレーキのように動摩擦に期待するブレーキはほとんど設置されていない。

近年、逸走状態のクレーンを制動させるレールブレーキの開発が行われており、逸走対策に向けたレールブレーキの導入が期待される。

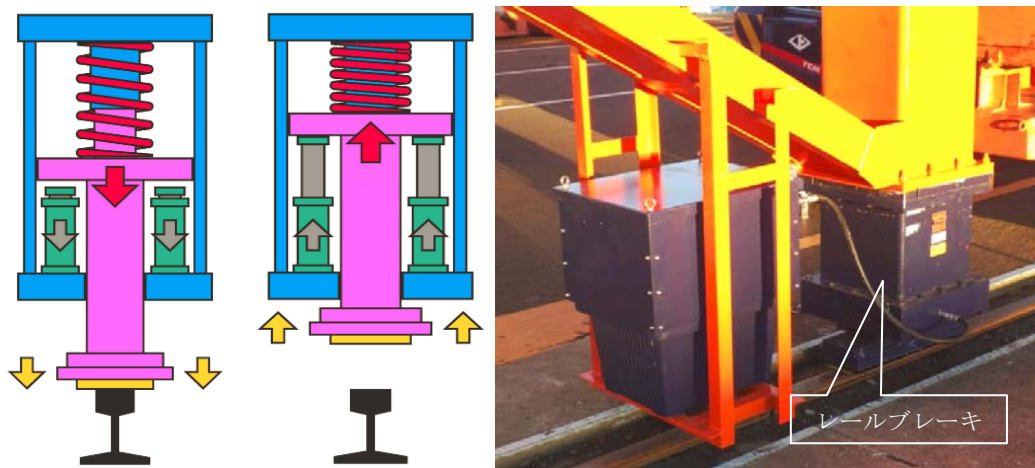


図-4 レールブレーキの作動原理と装置外観

(2) 参考図書

- 1) JIS B 8828-1 クレーン—逸走防止装置—第1部：一般
- 2) 日本クレーン協会：日本クレーン協会規格、逸走防止装置の使用に関する指針 (JCAS 1003-2009)

Ⅱ. 運用規程の内容

3. 逸走防止を図るための措置

(1) 逸走防止に関して判断を行う関係者

運用規程においては、逸走防止に関する作業判断責任者、風向・風速情報提供者、荷役作業関係者の役割及びその業務について定める。

(a) 作業判断責任者

運用規程に定められた管理基準に則り、荷役作業の中止、固定措置及び作業再開の判断を行う者。

作業判断責任者は、風向・風速情報提供者から提供された風向・風速情報と荷役作業等の状況を勘案の上、最終的な措置の判断を行う。

(b) 風向・風速情報提供者

基準となる風向・風速計の設置箇所において、目視等により風向・風速の状況を把握する者、もしくは風向・風速の予測情報を受信している者。

情報提供者は、風向・風速の観測値もしくは予測値を作業判断責任者に対して適切に伝達を行う。

なお、運営・管理システム（参考資料Ⅱ. 3参照）が整備されている場合、作業判断責任者が風向・風速情報提供者を兼ねることもある。

(c) 荷役作業関係者

作業判断責任者へ指示内容を確認し、作業判断責任者より指示された措置を実行する者。

荷役作業関係者は、作業判断責任者より指示された措置について実行するとともに措置実行時は、適時、作業判断責任者と連絡・相談を行うとともに措置終了後は、その報告を必ず行う必要がある。

『解説』

作業判断責任者は、各コンテナターミナルで異なっている場合も多い。例えば、コンテナターミナルにコントロールセンターを設置し、風向・風速情報の集約を行った上でコントロールタワーに常駐する責任者が判断を実施している事例がある。

一方、労働安全衛生法においては、労働災害防止のために管理を必要とする作業における作業主任者の選任の義務付けがなされ、船内荷役作業には一般に船内荷役作業主任者が選任されているケースが多いことから、船内荷役作業主任者が、作業判断責任者の役割を担う可能性もある。

このようにコンテナターミナル毎に役割等が異なっていることが予測されるが、運用規程の趣旨は、その判断の責任者と手順を明確にした上で連絡、指示、確認が確実に行われることを意図したものであるため、関係者による調整等を行った上で策定することが必要である。

また、実施には、作業判断責任者は、様々な条件等（コンテナクレーン毎、利用者毎、作業班毎等）により複数名必要となることも想定され、この場合にはあらかじめ指揮系統を明確にしておく必要がある。

II. 運用規程の内容

3. 逸走防止を図るための措置

(2) 風速が管理基準に達した場合の具体的な対応

(a) 作業中止基準風速

風速が作業中止基準風速を超えた、もしくは超えるおそれがある場合。

荷役作業現場でコンテナクレーンを停止させて待機する場合は、走行用モータ付のブレーキ（以下、「走行ブレーキ」という。）とレールクランプ等の作動状況を確認する。

ただし、係留位置付近に位置している場合は、安全性を確認後、係留位置までの移動を行い、固定措置を行う事が望ましい。

(b) 固定措置基準風速

風速が固定措置基準風速を超えた、もしくは超えるおそれがある場合。

走行ブレーキ及びレールクランプの作動状況を確認して待機し、風向と風速の状況を十分に注視の上、風が弱まった状況において係留位置へ移動する。

係留位置への移動は、原則として風上側への移動とするが、コンテナクレーンが風下側の係留位置の近くに位置している場合は、状況から判断して風下側への移動を行う。なお、移動作業中は、コンテナクレーンが逸走しないよう、十分に注意する必要がある。

係留位置での逸走防止装置による固定措置においては、逸走防止装置の位置合わせのため、コンテナクレーン位置の微修正を繰り返し行うことになるが、危険が予想される強風時には、その作業を一時中止し、レールクランプ及び逸走防止関連装置を作動させ、風況が改善するまで待機する。風況が改善した場合、速やかに固定措置を行った上で、関係者は待避する。

コンテナクレーンの固定措置が完了した場合、オペレータは速やかに運転室から待避する。

(c) 荷役作業再開基準風速及びその後の風況

風況が改善し、風速が荷役作業再開基準風速を下回った場合、逸走防止に関して判断を行う関係者と十分調整した上で作業を再開する。

(d) 逸走発生時における措置

作業中に逸走が発生した場合は、走行ブレーキとレールクランプを作動させるなど、考えられる対策を講じて、逸走状態の解消に努める。その結果、コンテナクレーンが停止した後は、速やかに簡易車止め等を施し、作業を中止する。

『解説』

(1) 管理基準と措置

本モデル運用規程では3つの管理基準及び4つの措置を示しているが、各ターミナルで運用規程を策定する場合、これら管理基準及び措置にとらわれず、各ターミナルの特性を踏まえた管理基準及び措置を設定することが望ましい。

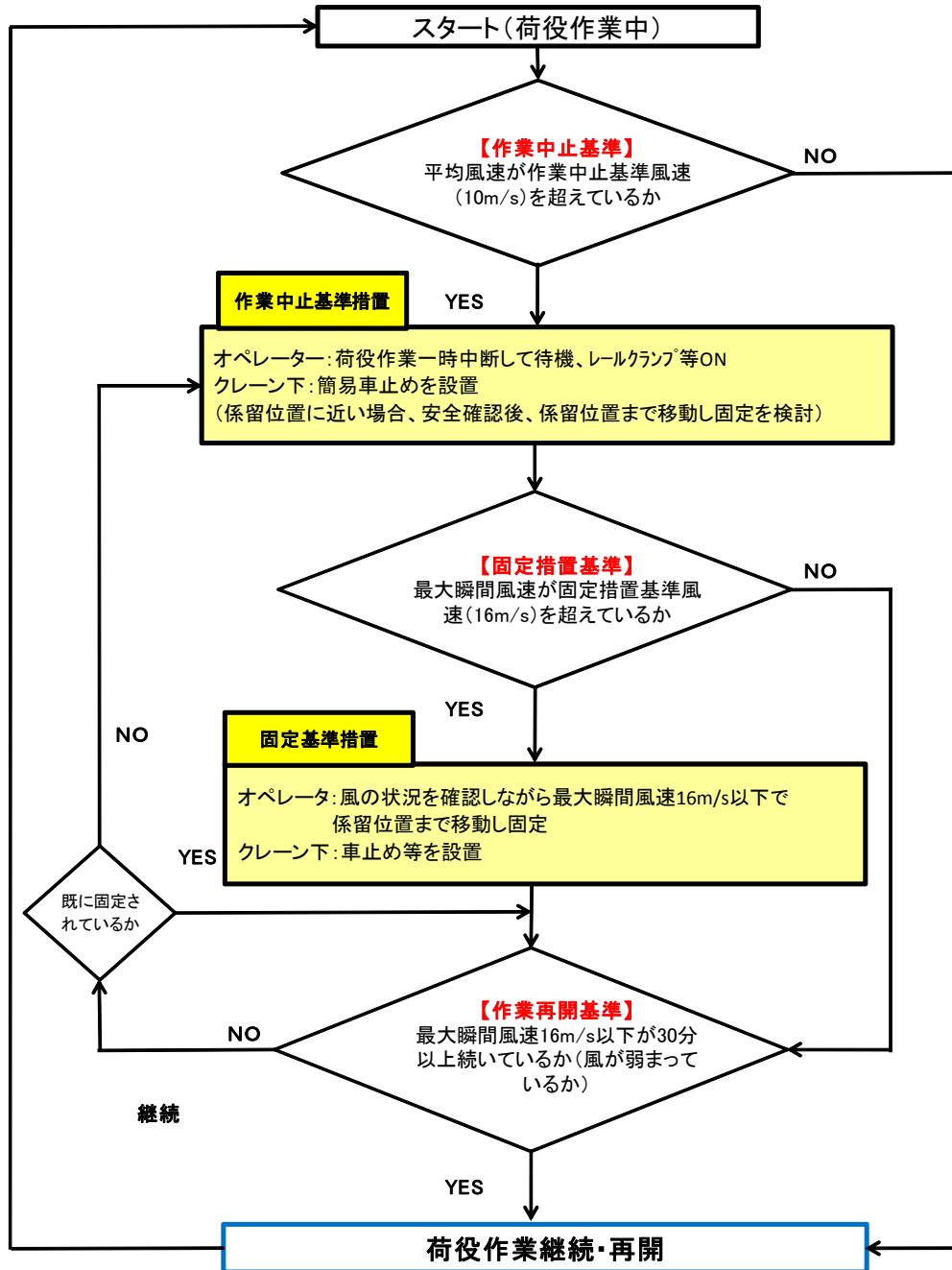
(2) 逸走事故防止を図るための措置のフロー (例示)

【例1：荷役作業中に観測した風速により措置の判断を行う場合】

作業中止基準：平均風速が 10 m/s 以上

固定措置基準：瞬間風速が 16 m/s 以上 (走行用原動機の出力を考慮した場合)

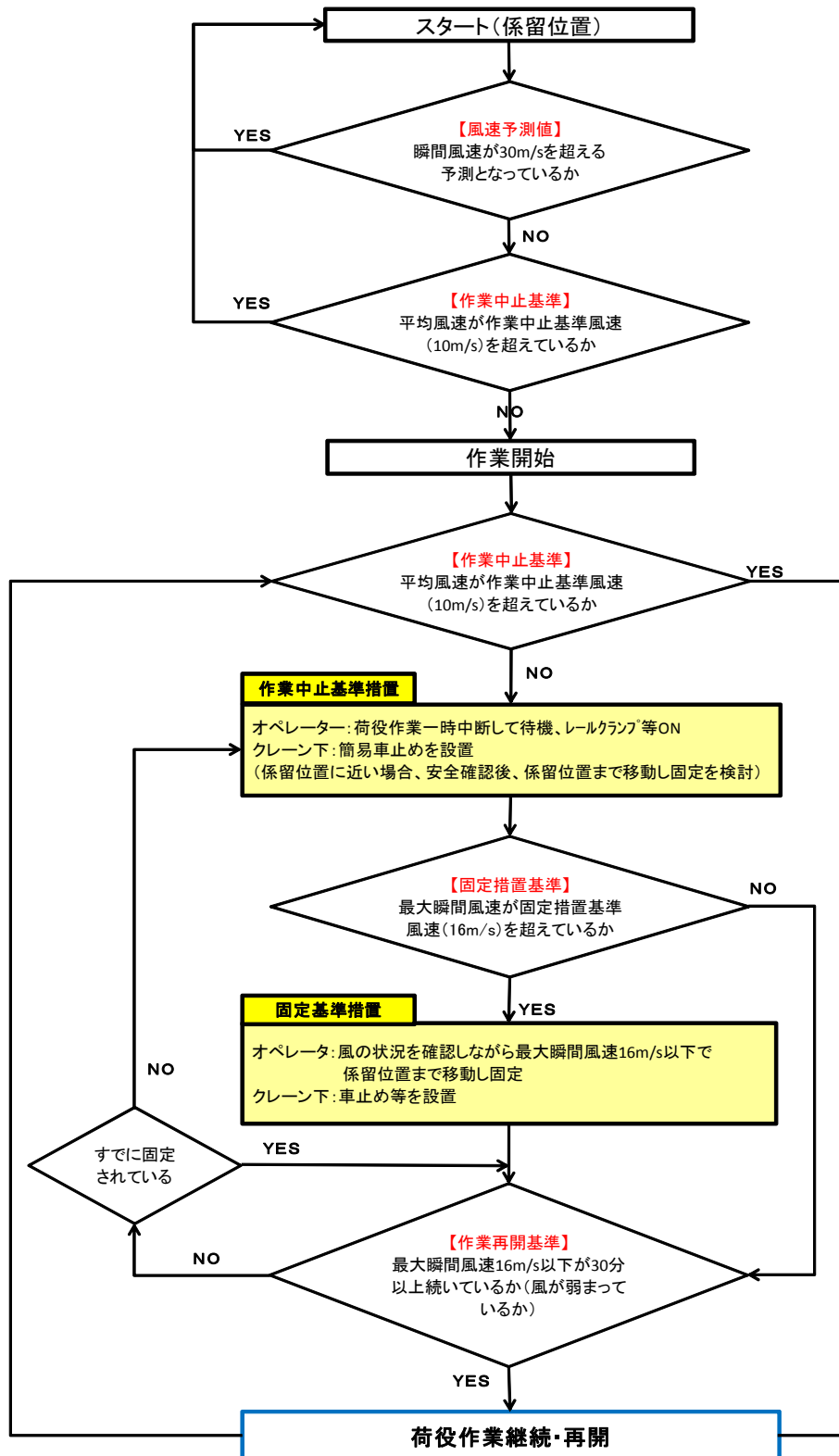
作業再開基準：瞬間風速が 30 分以上 16 m/s 以下であること



※ただし、いずれの状態でも最大瞬間風速30m/sを超える風が吹くおそれがあるときは、逸走防止措置を施す必要がある。
※フロー中の基準風速については参考値

図-5 観測された風速を参照した場合の管理基準と措置

【例2：係留位置において風速予測値により荷役作業等の判断を行う場合】
 作業中止基準：平均風速が 10 m/s 以上かつ最大瞬間風速が 16 m/s 以下
 固定措置基準：瞬間風速が 16 m/s 以上 (走行用原動機の出力を考慮した場合)
 作業再開基準：瞬間風速が 30 分以上 16 m/s 以下であること



※ただし、いずれの状態でも最大瞬間風速30m/sを超える風が吹く
 おそれがあるときは、逸走防止措置を施す必要がある。
 ※フロー中の基準風速については参考値

図-6 風況を予測した場合の逸走防止に関する手順と作業中止等の管理基準との関係

(3) 参考図書

- 1) 日本クレーン協会：日本クレーン協会規格、逸走防止装置の使用に関する指針
(JCAS 1003-2009)

II. 運用規程の内容

4. 逸走防止装置等の維持管理

(1) 逸走防止装置等の維持管理責任者・体制

維持管理を行う責任者（以下、維持管理責任者）は、維持管理計画等によって定められる維持管理に加えて、本モデル運用規程に示す逸走防止装置等の維持管理を行うことが望ましい。

維持管理責任者は、常にコンテナクレーン、逸走防止装置及び逸走防止関連装置の適切な点検・検査及び補修等を行い、所定の機能を維持していることを確認する。点検・検査を外部に委託している場合には、それらの実施を確認する義務があり、そのために設置者もしくは管理者は維持管理責任者から意見を聞き、実施体制を構築する。

(2) 点検及び検査の内容

逸走防止装置及び逸走防止関連装置について行う日常点検、月例検査、年次検査、暴風後等の点検の内容を示す。

これら点検・検査及び作業中に異常を認めた場合は、直ちに補修しなければならない。

(3) 報告、確認の実施

逸走防止装置及び逸走防止関連装置についての点検・検査及び補修等が行われた場合、維持管理責任者はこれら装置等の機能の状況について確認しなければならない。

(4) 点検・検査及び補修時における逸走対策

点検・検査時の逸走事故についても報告事例があることから、点検・検査及び補修時は、基本的に逸走防止装置位置で係留した状態で行う。

逸走防止装置に係留した状態から解放して点検・検査及び補修を行わなければならない場合は、掛けられる全てのブレーキを作動させる必要がある。

『解説』

(1) 点検・検査等の内容

クレーン等安全規則の第34条（定期自主検査）、第35条、第36条（作業開始前の点検）において年次検査、月例検査、日常点検の実施義務と実施内容が定められている。

適切な点検・検査が行われず、逸走防止関連装置の爪の摩耗確認を怠り、逸走事故に繋がった事例も見受けられる。

逸走防止関連装置の内、レールランプは荷役作業時にコンテナクレーンを固定するための装置であるが、風による逸走を防止する上でも重要な装置である。その機能を確保するには、適切な維持管理が必要であり、特に、機構上爪

の摩耗状態が保持力の強弱に大きく関係するため、簡単に点検で確認できるような工夫が必要である。レール側面の摩耗も逸走を防止する上で重要な管理項目であり、例えば、ライト付きスコープの様な点検鏡による爪の確認やペンキ等による爪痕の確認等を行うことが望ましい。

(2) 点検・検査及び補修時における逸走対策

点検・検査及び補修を行うときに係留をしないで逸走事故を起こしている事例もあり、この種の事故を未然に防ぐため、係留状態で点検・検査及び補修をすることを基本とし、周知が必要である。

Ⅱ. 逸走防止機能の向上策について

1. レールブレーキの設置

海外及び国内で近年、逸走状態に対して制動する装置としてレールブレーキ（図-4）の開発が行われているが、国内で導入された実績がないため、国土交通省では、港湾荷役機械システムと静岡県との協力の下、平成22年度に実証試験を実施し、その効果の検証を行った。その結果、動摩擦係数0.1～0.4を得て、逸走対策として有効であることが確認出来た。（図-8、9）

レールブレーキは、レール頭部表面に摩擦板（ブレーキシュー）を押しつけ、その摩擦力でコンテナクレーンに制動をかけ、逸走を抑えるものである。この装置は、押し圧用バネ、油圧シリンダ、油圧ピストン、それらを作動させる油圧ユニット及びブレーキシューから構成されており、油圧ピストンを介してバネによりブレーキシューはレール頭部に押しつけられ、押しつけ力が50トンであれば、30トン程度のブレーキ力を発生することができる。

逸走時等の動的なブレーキングでは、ブレーキ力はレール面の不陸状態に左右されるため、レール面の維持管理も重要となる。

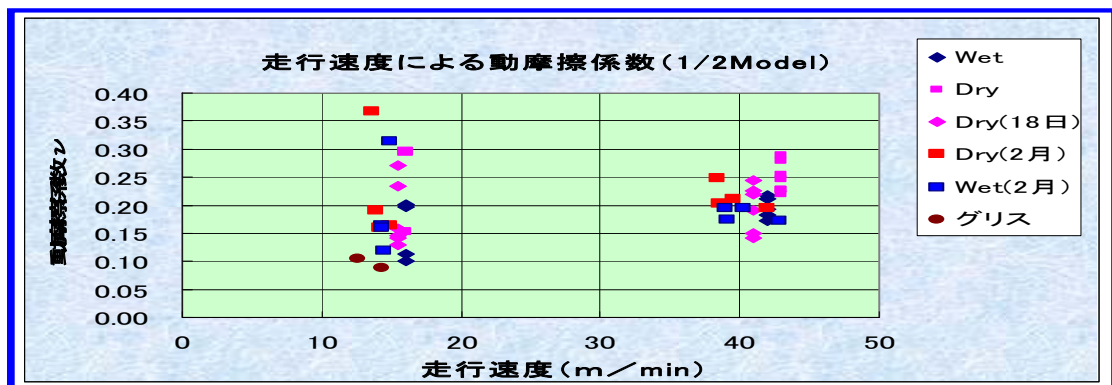


図-8 走行速度による動摩擦係数（1 / 2Model）

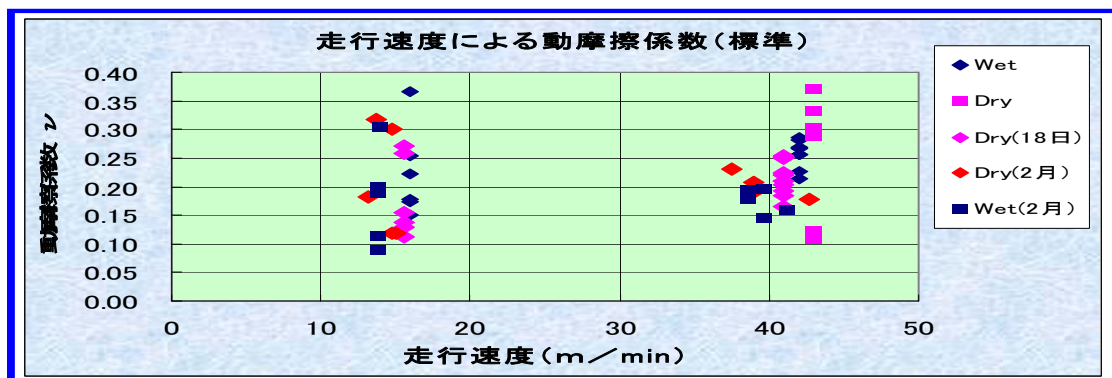


図-9 走行速度による動摩擦係数（標準）

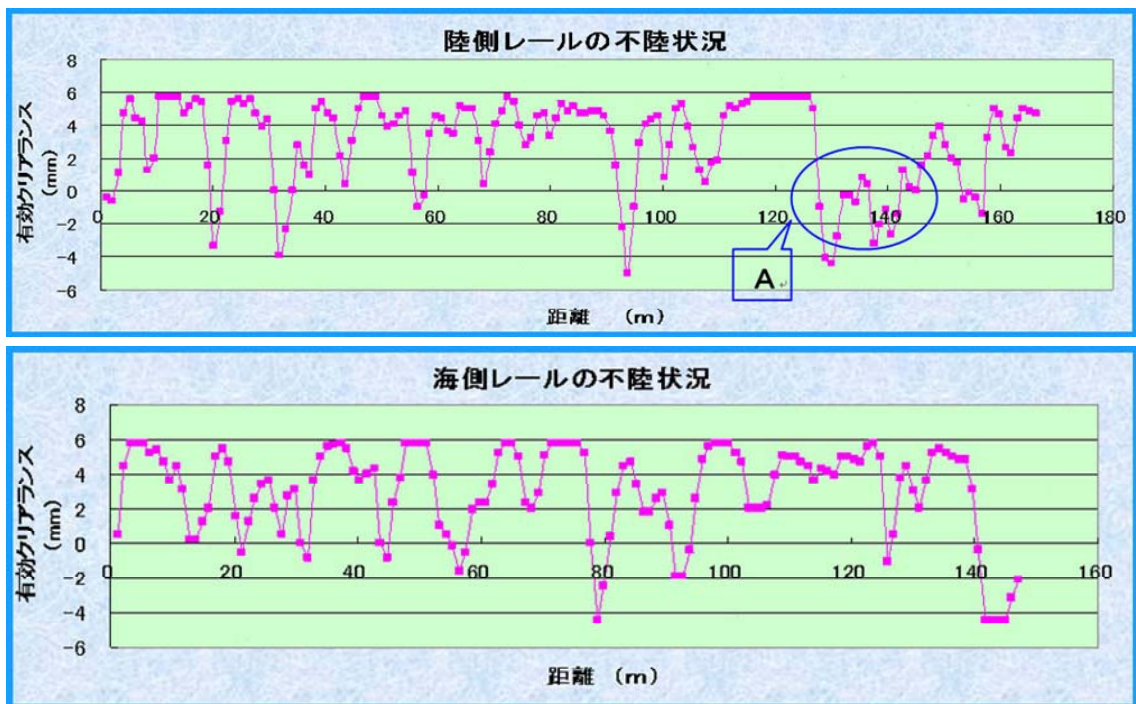


図-10 レール表面の不陸状況

2. 風向・風速記録の取得

コンテナクレーン上部には基本的に風向・風速計は設置されており、その時の風速・風向を表示する装置はあるが、そのデータは記録されていないか、もしくは記録されていても分析等は行われていない場合が多く、逸走対策に風向・風速の記録データを反映させている事例はない。

逸走事故の防止や荷役作業の安全性の向上を図るため、各コンテナターミナルにおいて、風向・風速記録を利用し、その特徴等を把握することが望まれる。しかしながら、現在取り付けられている既存の各ターミナルの風向・風速記録のデータ収録の項目の順番が異なるため、分析については、個別毎の整理が必要であり非効率となっている。

このことから、収納記録を取得・蓄積する記録のフォーマット（項目、情報の順番等）の共通化を図るため、「国土交通省港湾局風向・風速観測データ収録共通フォーマット」（別紙-3参照）の設定を行った。このフォーマットを利用することで全国の港湾で取得された情報の比較・分析が容易となるメリットがあり、利用することが望ましい。

3. 風向・風速情報の「運営・管理システム」の開発

コンテナターミナルでは、風向・風速情報の伝達は、オペレータ室（キャビン）や荷役機械走行装置付近に設置してある表示計を下にして、オペレータもしくは荷役作業関係者が、無線もしくは携帯等によって作業判断責任者に対して行われている。これらの伝達方法では、オペレータもしくは荷役作業関係者の意思が作業の中止等の判断に深く関わる事になり、場合によっては逸走防止のための措置等が遅れる可能性がある。

運営・管理システムは、LAN等にて以下の機能を有する機器類をネットワーク化したものである(図-11~13)。これらのシステムを導入することで逸走防止機能は向上されることから、その設置費用(数百万円程度)と照らして、導入を検討することが安全管理上望ましい。運営・管理システムの主な構成を以下に示す。

- (a) 風向・風速計
- (b) 風向・風速記録計
- (c) 風向・風速情報表示装置
- (d) 警告灯等アラーム装置

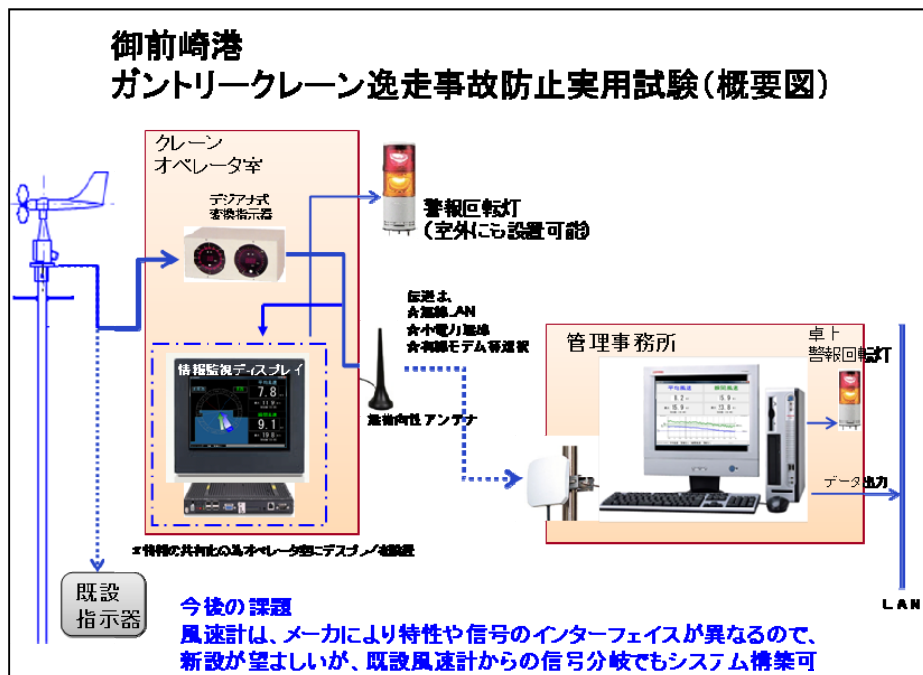


図-11 「管理・運営システム」の全体構成図



風向・風速情報

風速の履歴情報

(管理基準風速を超えると赤色にポップアップ告知)

図-12 オペレータ室用モニター

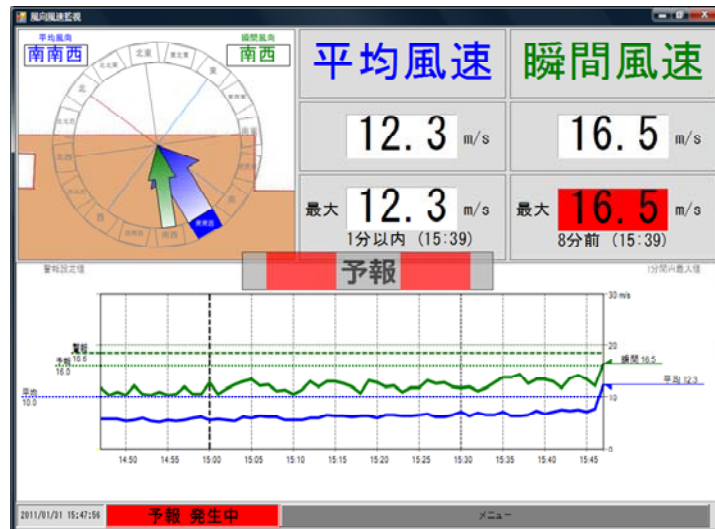


図-13 管理責任者用モニター。管理事務所等に設置、オペレータ室用と同様にポップアップ機能付

4. 配信されている気象予測情報の活用

数港のコンテナターミナルにおいては、民間気象会社と契約を行い、気象予測情報の配信を受け、翌日の荷役作業の安全確認の参考情報として活用しているケースがある。

コンテナクレーンの逸走防止については、風向・風速の将来的な状況を把握する事が非常に重要な要素であり、これらの情報の活用は非常に有効な手段と考えられる。

風向・風速等気象予測情報は、気象庁及び民間気象会社等のホームページから無料にて取得可能なものも存在するが、これらの多くは、気象庁の設置しているアメダス等の風向・風速データを基に配信されている。これらの情報は、地域単位でのおおまかな風向・風速の状況についての参考情報として使用することは可能と考えられるものの、各コンテナターミナルの地域特性とは異なっている場合が多い。

局所的な風況がコンテナクレーンの逸走につながるため、事故を防止する観点から、精度の高い予測情報を得る事が重要となり、コンテナターミナルに特化したスポット予測情報の配信を受けることが望ましい。

なお、国土交通省では、平成23年1月～3月までの52日間の短期間ではあるが、民間気象会社のスポット予測情報について、新潟港、東京港、御前崎港の3港における予測精度の確認調査を行ったところ、定時予測情報（毎日16時に将来30時間の予測情報の配信）については約80%の精度を確認しており、逸走事故防止策として参考情報とすることは有効であると考えられる。

新潟東港臨港埠頭の気象予報

平成24年2月16日 09時 作成(予報担当: 中村)

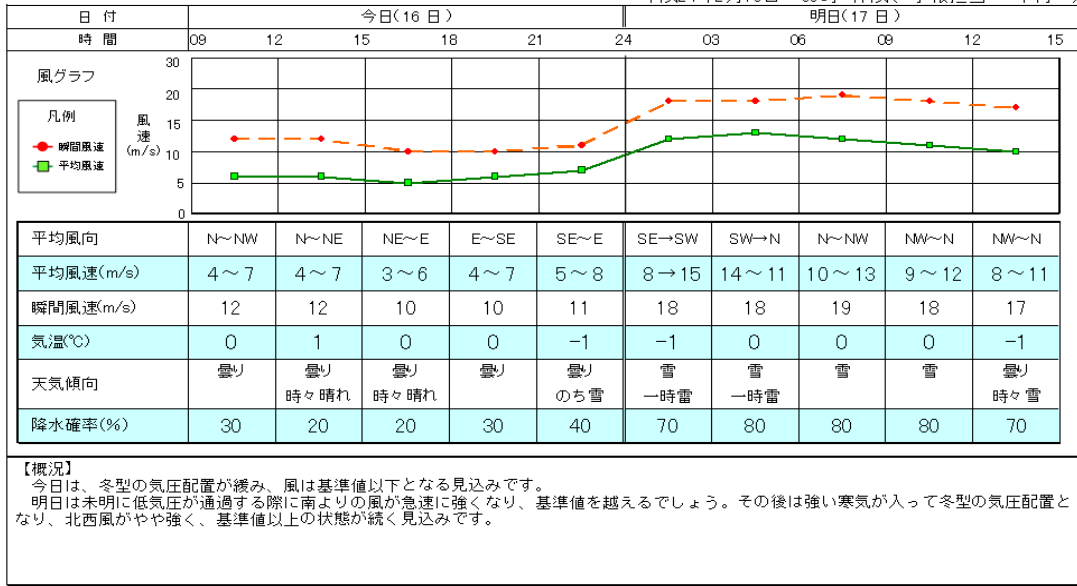


図-14 定時予測の情報配信様式

Ⅲ. 今後検討される逸走防止機能

1. 運営・管理システム末端表示器のタブレット化

上記で開発した運営・管理システムの情報伝達に関して、民間気象会社より配信される予測情報を含めた高度化の検討を、(社)港湾荷役機械システム協会にて実施中である。

具体的には、荷役作業の運用規程の判断に必要な風向・風速情報や気象情報等のタブレット化を図ることによりコンテナクレーンのオペレータのみでなく、情報を必要とする荷役作業関係者への情報伝達を容易にする試みであり、平成24年5月から博多港国際コンテナターミナルにて実証試験を行っている。

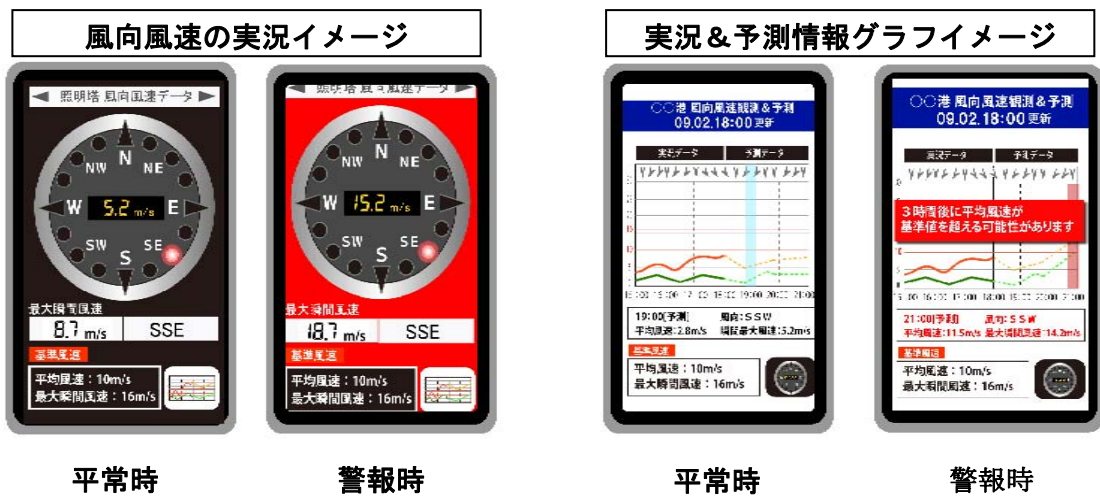


図-15 タブレット末端及び携帯電話表示イメージ

2. コンテナクレーン用ヘムシュー

コンテナクレーン用ヘムシューは、鉄道用ヘムシューをヒントに今回新たに提案されたもので緊急用の簡易車止めの一種であり、底面にレジンの摩擦材を取付け、動摩擦係数の増大を図っている。

なお、逸走速度が速い場合、ガントリークレーンが乗り上げ、摩擦抵抗による後部車輪の浮遊や脱輪等が懸念されるので、使用に際しては十分な事前検討が必要である。

現在、(社)港湾荷役機械システム協会において開発検討中である。

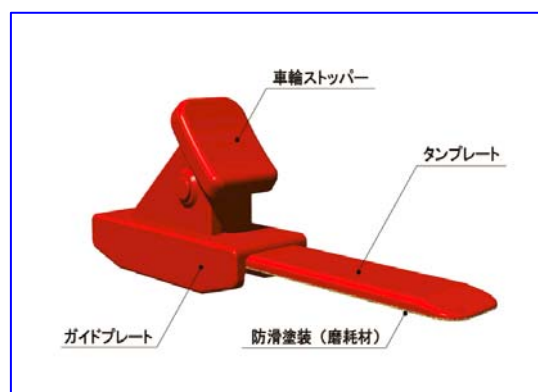
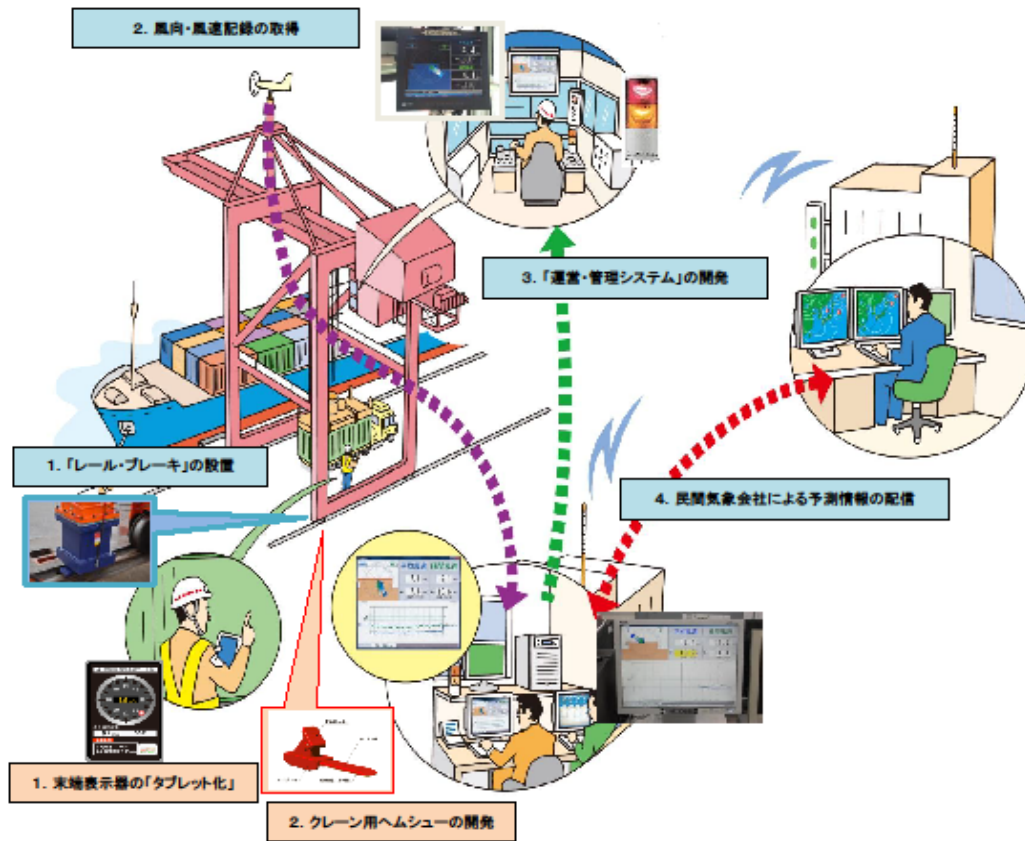


図-16 GC用ヘムシュー



図－１７ 逸走防止機能の向上策及び今後検討される逸走防止機能

別紙－１ 関係法令の抜粋（※「港湾の施設の技術上の基準は現行」）

1) 労働安全衛生法

労働安全衛生法では、荷役機械に関連して、次の内容を規定しており、内容により政省令等におとしている。

① 安全管理体制における責任者の選任の義務付け

(例1) 100人以上の運送業の事業場

総括安全衛生管理者

↓

安全管理者

安全管理者の資格は、大学、高専等で理科系課程を卒業した者で、その後2年以上、産業安全の実務に従事した経験を有するもの等で、厚生労働大臣が定める研修を修了したもの。

(例2) 50人以上の運送業の事業場

安全管理者

(例3) 10人以上50人未満の運送業の事業場

安全衛生推進者

② 労働災害防止のため管理を必要とする作業における作業主任者の選任の義務付け

船内荷役作業主任者

作業主任者の資格は、揚貨装置、クレーン、移動式クレーン、デリック運転手免許取得後4年以上、船内荷役作業の業務に従事していて技能講習を修了した者。

③ 労働者に対する危険防止措置

機械等による危険や荷役等の作業方法から生ずる危険の防止措置及び労働災害発生の急迫した危険があるときの措置義務を規定している。

④ 機械に関する規制

製造時等検査、製造の許可、検査証の交付、使用等の制限、検査証の有効期間、譲渡の制限、定期自主検査、計画の届出等に関して規制している。

2) クレーン等安全規則

第10条（検査証の有効期間）

1 クレーン検査証の有効期間は、2年とする。ただし、落成検査の結果により当該期間を2年未満とすることができる。

第31条（暴風時における逸走の防止）

- 1 事業者は、瞬間風速が毎秒30メートルをこえる風が吹くおそれのあるときは、屋外に設置されている走行クレーンについて、逸走防止装置を作用させる等その逸走を防止するための措置を講じなければならない。

第31条の2（強風時の作業中止）

- 1 事業者は、強風のため、クレーンに係る作業の実施について危険が予想されるときは、当該作業を中止しなければならない。

『解説』

強風とは、10分間の平均風速が10m/秒以上の風をいう。

第34条（定期自主検査）

- 1 事業者は、クレーンを設置した後、1年以内ごとに1回、定期に、当該クレーンについて自主検査を行なわなければならない。ただし、1年をこえる期間使用しないクレーンの当該使用しない期間においては、この限りでない。
- 2 事業者は、前項ただし書のクレーンについては、その使用を再び開始する際に、自主検査を行なわなければならない。
- 3 事業者は、前2項の自主検査においては、荷重試験を行わなければならない。ただし、次の各号のいずれかに該当するクレーンについては、この限りでない。
 - 一 当該自主検査を行う日前2月以内に第40条第1項の規定に基づく荷重試験を行ったクレーン又は当該自主検査を行う日後2月以内にクレーン検査証の有効期間が満了するクレーン
- 4 前項の荷重試験は、クレーンに定格荷重に相当する荷重の荷をつつて、つり上げ、走行、旋回、トロリの横行等の作動を定格速度により行なうものとする。

第35条

- 1 事業者は、クレーンについて、1月以内ごとに1回、定期に、次の事項について自主検査を行なわなければならない。ただし、1月をこえる期間使用しないクレーンの当該使用しない期間においては、この限りでない。
 - 一 巻過防止装置その他の安全装置、過負荷警報装置その他の警報装置、ブレーキ及びクラッチの異常の有無
 - 二 ワイヤロープ及びつりチェーンの損傷の有無
 - 三 フック、グラブバケット等のつり具の損傷の有無
 - 四 配線、集電装置、配電盤、開閉器及びコントローラーの異常の有無
 - 五 ケーブルクレーンにあっては、メインロープ、レールロープ及びガイロープを緊結している部分の異常の有無並びにウインチの据付けの状態
- 2 事業者は、前項ただし書のクレーンについては、その使用を再び開始する際に、同項各号に掲げる事項について自主検査を行なわなければならない。

第36条（作業開始前の点検）

- 1 事業者は、クレーンを用いて作業を行なうときは、その日の作業を開始する前に、次の事項について点検を行なわなければならない。
 - 一 巻過防止装置、ブレーキ、クラッチ及びコントローラーの機能
 - 二 ランウェイの上及びトロリが横行するレールの状態
 - 三 ワイヤロープが通っている箇所の状態

第37条（暴風後等の点検）

- 1 事業者は、屋外に設置されているクレーンを用いて瞬間風速が毎秒30メートルをこえる風が吹いた後に作業を行なうとき、又はクレーンを用いて中震以上の震度の地震の後に作業を行なうときは、あらかじめ、クレーンの各部分の異常の有無について点検を行なわなければならない。

第39条（補修）

- 1 事業者は、この節に定める自主検査又は点検を行なった場合において、異常を認めるときは、直ちに補修しなければならない。

第40条（性能検査）

- 1 クレーンに係る法第41条第2項の性能検査（以下「性能検査」という。）においては、クレーンの各部分の構造及び機能について点検を行なうほか、荷重試験を行なうものとする。
- 2 第34条第4項の規定は、前項の荷重試験について準用する。

3) クレーン構造規格

第8条（計算に使用する荷重の種類）

- 1 構造部分にかかる荷重のうち計算に使用する荷重は、次に掲げるとおりとする。
 - 一 垂直動荷重
 - 二 垂直静荷重
 - 三 水平動荷重
 - 四 熱荷重
 - 五 風荷重
 - 六 地震荷重
 - 七 衝突荷重

第9条（風荷重）

- 1 前条第5号の風荷重の値は、次の式により計算して得た値とする。ただし、厚生労働省労働基準局長が認めた場合には、この限りでない。
- $W=qCA$
- この式において、W、q、C及びAは、それぞれ次の値を表すものとする。
- W 風荷重（単位 ニュートン）
- q 速度圧（単位 ニュートン毎平方メートル）
- C 風力係数
- A 受圧面積（単位 平方メートル）
- 2 前項の速度圧の値は、次の表の上欄に掲げるクレーンの状態に応じて、それぞれ同表の下欄に掲げる式により計算した値とする。

クレーンの状態	式
作動時	$8.3 \sqrt[4]{h}$
停止時	$9.8 \sqrt[4]{h}$
備考 この表において、hは、クレーンの風を受ける面の地上からの高さ（単位 メートル）（高さが16メートル未満の場合には、16）を表すものとする。	

『解説』

上欄の式は、以前に用いられていた風荷重を求める式 $V^2 / 30 \times \sqrt[4]{h}$ (kg)に作動時 $V = 16$ m/秒、停止時 $V = 5.5$ m/秒を挿入して求めたものである。

第15条（安定度）

- 3 屋外に設置されるクレーンは、荷を吊っていない状態における安定度についての計算において、クレーンの停止時における風荷重がかかった場合における当該クレーンの転倒支点における安定モーメントの値がその転倒支点における転倒モーメントの値以上のものでなければならない。
- 4 前項の規定による安定度は、次に定めるところにより計算するものとする。
- 三 走行クレーンにあつては、逸走防止装置等により、逸走を防止するための措置が講じられた状態にあるものとする。

『解説』

逸走防止装置とは、クレーン係留装置、アンカー等をいう。

第18条（走行ブレーキ）

- 1 走行クレーンは、走行を制動するためのブレーキを備えるものでなければならない。ただし、次に掲げる走行クレーンにあっては、この限りでない。
- 一 床上で運転し、かつ、当該運転をする者がクレーンの走行とともに移動する方式のクレーンのうち、次のいずれかに該当する走行クレーンで屋内に設置されるもの
 - イ 走行車輪軸受が滑り軸受である走行クレーン
 - ロ 走行車輪軸受が転がり軸受で、かつ、走行の定格速度が20m/秒以下である走行クレーン

第41条（逸走防止装置）

- 1 屋外に設置される走行クレーンの逸走防止装置は、次の式により計算して得た値の風荷重に耐える性能を有するものでなければならない。
- $$W=1180({}^4\sqrt{h})CA$$
- この式において、W、h、C及びAは、それぞれ次の値を表すものとする。
- W 風荷重(単位 ニュートン)
 - h クレーンの風を受ける面の地上からの高さ(単位 メートル)(高さが16メートル未満の場合には、16)
 - C 第9条第3項に規定する風力係数
 - A 第9条第4項に規定する受圧面積(単位 平方メートル)
- 2 前項の風荷重は走行クレーンの逸走に関し最も不利となる状態で計算するものとする。

『解説』

項の算定式は、風速を60m/秒として導いたものである。

$$\begin{aligned}W &= 9.8 \times V^2 / 30 \times ({}^4\sqrt{h})CA \quad (\text{N/m}^2) \\ &= 9.8 \times 60^2 / 30 \times ({}^4\sqrt{h})CA \quad (\text{N/m}^2) \\ &= 1180({}^4\sqrt{h})CA \quad (\text{N/m}^2)\end{aligned}$$

第42条（走行用原動機）

- 1 屋外に設置される走行クレーンは、逸走を防止するための措置を講ずることができる箇所まで、毎秒16mの風が吹いた場合においても走行させることができる出力を有する原動機を備えるものでなければならない。

4) 日本工業規格 (J I S B 8828-1)

クレーン-逸走防止装置-第1部:一般

3.2.2 風による逸走対策

屋外で運転されるクレーンは、作業時風荷重に対し十分な走行電動機を備え、クレーンをアンカーに運ぶことができるか、又は任意の位置で十分突風に対抗し得るレールクランプを備えなければならない。

アンカー及びレールクランプは、次の条件を満足するものとする。

- 1 風荷重アンカー 60 m/s の風荷重
- 2 レールクランプ 約35 m/s の風荷重 (休止時風荷重の40%相当)
- 3 逸走に対する安定度1.5以上
- 4 レールとレールクランプの間の摩擦係数 $\mu = 0.25$

5) 港湾法

第56条の2の2第1項

- 1 水域施設、外郭施設、係留施設その他の政令で定める港湾の施設 (以下この項及び次項において技術基準対象施設という) は、他の法令の規定の適用がある場合においては当該法令の規定によるほか、技術基準対象施設に必要とされる性能に関して国土交通省令で定める技術上の基準に適合するように、建設し、改良し、又は維持しなければならない。

イ) 港湾法施行令 (港湾法第56条の2の2第1項の政令)

第19条 (港湾の施設)

- 1 法第56条の2の2第1項の政令で定める港湾の施設は、次に掲げる港湾の施設 (その規模、構造等を考慮して国土交通省令で定める港湾の施設を除く。) とする。
ただし、第四号から第七号まで及び第九号から第十一号までに掲げる施設にあっては、港湾施設であるものに限る。
五 荷さばき施設

『解説』

平成18年9月の港湾法改正前は、技術基準適用の対象となる荷役機械は、石油荷役機械のみだったが、この度の改正で石油荷役機械のみに限定する規定が外され、具体的には港湾区域及び臨港地区内にある固定式荷役機械及び軌道走行式荷役機械が該当することになった。

なお、移動式荷役機械は、港湾法上、移動式施設であって、施行令第19条 (港湾の施設) では技術基準適用の対象となる港湾の施設として定められていない。

ロ) 港湾の施設の技術上の基準を定める省令（港湾法第56条の2の2第1項の省令）

第2条（技術基準対象施設の設計）

- 1 技術基準対象施設は、自然状況、利用状況その他の当該施設が置かれる諸条件を勘案して、当該施設の要求性能を満足し、かつ、施工時に当該施設の構造の安定が損なわれないよう、適切に設計されるものとする。
- 2 技術基準対象施設の設計に当たっては、当該施設の設計供用期間を適切に定めるものとする。
- 3 前2項に規定するもののほか、技術基準対象施設の設計に関し必要な事項は、告示で定める。

第4条（技術基準対象施設の維持）

- 1 技術基準対象施設は、供用期間にわたって要求性能を満足するよう、維持管理計画等に基づき、適切に維持されるものとする。
- 2 技術基準対象施設の維持に当たっては、自然条件、利用状況その他の当該施設が置かれている諸条件、構造特性、材料特性等を勘案するものとする。
- 3 技術基準対象施設の維持に当たっては、当該施設の損傷、劣化その他の変状についての点検及び診断並びにその結果に基づく当該施設全体の維持に係る総合的な評価を適切に行った上で、必要な維持工事等を適切に行うものとする。
- 4 技術基準対象施設の維持に当たっては、当該施設及び当該施設周辺の施設を安全に利用できるよう、運用方法の明確化その他の危険防止に関する対策を適切に行うものとする。
- 5 前各項に規定するもののほか、技術基準対象施設の維持に関し必要な事項は、告示で定める。

第42条（荷役機械の要求性能）

- 1 固定式荷役機械及び軌道走行式荷役機械（以下「荷役機械」という。）の要求性能は、安全かつ円滑な貨物の荷役を図るものとして、貨物の安全かつ円滑な荷役が行えるものであるとともに、当該荷役機械が、船舶の係留及び離着岸の支障とならないよう、国土交通大臣が定める要件を満たしていることとする。
- 2 前項に規定するもののほか、次の各号に掲げる荷役機械の要求性能にあつては、それぞれ当該各号に定めるものとする。
 - 一 船舶との荷役の用に供する荷役機械（石油荷役機械を除く。）の要求性能 自重、レベル1地震動、載荷重及び風等の作用による損傷等が、当該荷役機械の機能を損なわず継続して使用することに影響を及ぼさないこと。

- ハ) 港湾の施設の技術上の基準の細目を定める告示(港湾の施設の技術上の基準を定める省令第2条第3項の告示)

第4条(設計における施工及び維持への配慮)

- 1 技術基準対象施設の設計に当たっては、施工及び維持を適正に行えるよう、必要な措置を講ずるものとする。

- ニ) 技術基準対象施設の維持に関し必要な事項を定める告示(港湾の施設の技術上の基準を定める省令第4条第5項の告示)

第2条(維持管理計画等)

- 1 技術基準対象施設の維持管理計画等は当該施設の設置者が定めることを標準とする。
- 2 維持管理計画等は、次の各号に掲げる事項について定めることを標準とする。
- 一 当該施設の供用期間並びに当該施設全体及び当該施設を構成する部材の維持管理についての基本的な考え方
 - 二 当該施設の損傷、劣化その他の変状についての計画的かつ適切な点検診断
 - 三 当該施設の損傷、劣化その他の変状についての計画的かつ適切な維持工事
 - 四 前三号に掲げるもののほか、当該施設を良好な状態に維持するために必要な維持管理
- 3 維持管理計画等を定めるに当たっては、省令第6条に基づき設定される当該施設が置かれる諸条件、設計供用期間、構造特性、材料特性並びに点検診断及び維持工事等の難易度、当該施設の重要度等について、勘案するものとする。
- 4 維持管理計画等を定めるに当たっては、当該施設の損傷、劣化その他の変状についての点検診断、当該施設全体の維持管理に関する専門的知識及び技術又は技能を有する者の意見を聴くことを標準とする。ただし、当該維持管理計画等を定める者が当該専門的知識及び技術又は技能を有する場合は、この限りでない。
- 5 当該施設の用途の変更、維持管理に係る技術革新等の情勢の変化により必要が生じた時は、維持管理計画等を変更することを標準とする。
- 6 第3項及び第4項の規定は、維持管理計画等の変更について準用する。

第3条(維持管理計画等に定める事項の実施)

- 1 維持管理計画等に定める事項を実施するに当たっては、当該施設の損傷、劣化その他の変状についての点検診断、当該施設全体の維持に関する専門的知識及び技術又は技能を有する者の下で行うことを標準とする。

第4条（危険防止に関する対策）

- 1 技術基準対象施設の設置者は、省令第4条第4項に規定する運用方法の明確化その他の危険防止に関する対策として、自然状況、利用状況その他の当該施設が置かれている諸条件を勘案して、次の各号に掲げる対策を行うことを標準とする。
 - 一 当該施設の運用前及び運用後における点検又は検査並びに当該措置の実施について責任を有する者の明確化
 - 二 荒天時において当該施設を安全な状況に維持するために必要な措置及び当該措置の実施について責任を有する者の明確化
 - 三 運用時において、当該施設の移動を伴うものについては、当該施設の風による逸走防止に必要な措置及び当該措置の実施について責任を有する者の明確化
 - 四 前三号に掲げるもののほか、当該施設を安全な状況に維持するために必要な運用規定の整備又は当該施設の管理者等により整備された運用規定の確認
- 2 前項各号に掲げる対策は、相互に関連性をもって一体的に運用される技術基準対象施設及び当該施設の周辺の施設の安全確保に関する専門的知識及び技術又は技能を有する者の下で行うことを標準とする。

ホ) 港湾の施設の技術上の基準の細目を定める告示（港湾の施設の技術上の基準を定める省令第44条1項の告示）

第81条（荷役機械の性能規定）

- 1 荷役機械の性能規定は、荷役機械の形式に応じて、次の各号に定めるものとする。
 - 一 対象船舶、貨物の種類及び量、係留施設の構造及び荷役の状況に応じて、適切に配置され、かつ、所要の諸元を有すること。
 - 二 当該施設周辺の環境保全のために、必要に応じて、粉じん、騒音等の防止ができるよう適切な機能を有すること。
- 2 前項に規定するもののほか、船舶との荷役の用に供する軌道走行式荷役機械の性能規定にあつては、風による逸走を防止するための適切な機能を有すること。

別紙－２ 「港湾の施設の技術上の基準・同解説」部分改訂

２ 固定式荷役機械及び軌道走行式荷役機械

【省令】（荷役機械の要求性能）

第四十二条 固定式荷役機械及び軌道走行式荷役機械（以下「荷役機械」という。）の要求性能は、安全かつ円滑な貨物の荷役を図るものとして、貨物の安全かつ円滑な荷役が行えるものであるとともに、当該荷役機械が、船舶の係留及び離着岸の支障とならないよう、国土交通大臣が定める要件を満たしていることとする。

２ 前項に規定するもののほか、次の各号に掲げる荷役機械の要求性能にあつては、それぞれ当該各号に定めるものとする。

一 船舶との荷役の用に供する荷役機械の要求性能 自重、レベルー地震動、載荷重及び風の作用による損傷等が、当該荷役機械の機能を損なわず継続して使用することに影響を及ぼさないこと。

二 石油荷役機械の要求性能 自重、レベルー地震動、風、石油の重量及び圧力等の作用による損傷等が、当該石油荷役機械の機能を損なわず継続して使用することに影響を及ぼさないこと。

三 耐震強化施設に設置される荷役機械の要求性能 レベル二地震動等の作用による損傷等が、軽微な修復による当該荷役機械の機能の回復に影響を及ぼさないこと。

【告示】（荷役機械の性能規定）

第八十一条 荷役機械の性能規定は、荷役機械の形式に応じて、次の各号に定めるものとする。

一 対象船舶、貨物の種類及び量、係留施設の構造及び荷役の状況に応じて、適切に配置され、かつ、所要の諸元を有すること。

二 当該施設周辺の環境保全のために、必要に応じて、粉じん、騒音等の防止ができるよう適切な機能を有すること。

２ 前項に規定するもののほか、船舶との荷役の用に供する軌道走行式荷役機械の性能規定にあつては、風による逸走を防止するための適切な機能を有すること。

３ 前項に規定するもののほか、石油荷役機械の性能規定にあつては、次の各号に定めるものとする。

一 主たる作用が自重である永続状態に対して、部材の健全性を損なう危険性が限界値以下であること。

二 主たる作用がレベルー地震動、風並びに石油の重量及び圧力である変動状態に対して、部材の健全性及び構造の安定性を損なう危険性が限界値以下であること。

４ 第一項に規定するもののほか、耐震強化施設に設置される荷役機械の性能規定にあつては、主たる作用がレベル二地震動である偶発状態に対して、作用による損傷の程度が限界値以下であることとする。

2. 2. 4 風による逸走を防止するための適切な機能

- (1) 船舶との荷役の用に供する軌道走行式荷役機械（コンテナクレーン、ジブクレーン等）は、逸走防止装置及び逸走防止関連装置、並びに一定の風が吹いた場合においても走行させることができる出力を有する走行用原動機を備え、風による逸走を防止するための適切な機能を有する必要がある。また、風向・風速計を設置し、風況の監視に努めることが望ましい。
- (2) 逸走防止装置
逸走防止装置は、**クレーン構造規格第 41 条（逸走防止装置）**において、風速 60m/s に相当する風荷重に耐える性能を有するものでなければならないとされている。日本クレーン協会規格（JCAS1003 及び JCAS1201）においては、逸走防止装置の定義として、レールクランプも含まれており、レールクランプは、JIS B-8828-1-2006 に規定される風速 35m/s に対応する風荷重に耐える性能を有するものでなければならないとされている。
- (3) 逸走防止関連装置
逸走防止関連装置は、走行ブレーキ、レールブレーキ等、逸走を防止するための装置を言う。
- (4) 走行用原動機
走行用原動機は、**クレーン構造規格第 42 条（走行用原動機）**において、16m/s の風が吹いた場合においても走行させることができる出力を有する原動機を備えるものでなければならないとされている。
- (5) 風向・風速計
荷役作業の中止、軌道走行式荷役機械の逸走を防止するための固定措置、荷役作業再開の判断を行うため設置する風向・風速計は、コンテナクレーン等の影響を受けない場所に設置することが望ましい。

[参考文献]

- 1) 日本機械学会：クレーン製作指針，1975
- 2) 港湾荷役機械化協会：港湾荷役機械要覧，1996
- 3-1) 日本クレーン協会：クレーン等各構造規格の解説，改訂 3 版，1997
- 3-6) 日本クレーン協会：クレーン等用語辞典，初版，2001

3. 4 危険防止に関する対策

【維持告示】（危険防止に関する対策）

第四条 技術基準対象施設の設置者は、省令第四条第四項に規定する運用方法の明確化その他の危険防止に関する対策として、自然状況、利用状況その他の当該施設が置かれる諸条件を勘案して、次の各号に掲げる対策を行うことを標準とする。

- 一 当該施設の運用前及び運用後における点検又は検査並びに当該措置の実施について責任を有する者の明確化
- 二 荒天時において当該施設を安全な状態に維持するために必要な措置及び当該措置の実施について責任を有する者の明確化
- 三 運用時において当該施設の移動を伴うものについては、当該施設の風による逸走防止に必要な措置及び当該措置の実施について責任を有する者の明確化
- 四 前三号に掲げるもののほか、当該施設を安全な状態に維持するために必要な運用規程の整備又は当該施設の管理者等により整備された運用規定の確認

2 前項各号に掲げる対策は、相互に関連性をもって一体的に運用される技術基準対象施設及び当該施設周辺の施設の安全確保に関する専門的知識及び技術又は技能を有する者の下で行うことを標準とする。

【解説】

- (1) 技術基準対象施設には、外郭施設、係留施設等の土木系構造物のみならず、荷さばき施設、旅客乗降用施設等の機械系設備も含まれていることから、技術基準対象施設の維持に当たっては、当該施設の特性を十分加味した運用が適切に行われていることが必要である。
- (2) 当該施設が良好な状態で維持されるために、その利用又は運用にあたって、自然条件、利用状況その他の当該施設が置かれる諸条件を勘案した上で、当該施設の設置者の責務として予め講じるべき危険防止対策の内容を規定するものである。
- (3) 当該施設の危険防止対策としては、少なくとも、平時における当該施設の運用前後の点検・検査、異常時において当該施設を安全な状態に維持するために必要な措置等の具体的内容を明確にする必要がある。
- (4) 危険防止に関する対策の責任を有する者の明確化や運用規程の整備として、平時における当該施設の運用前後の点検・検査の実施者のみならず、点検・検査を適切に実施するよう指導する者を責任者として位置付けること、並びに、異常時においても当該施設を安全な状態に維持するために必要な措置を講じるにあたっての判断権者の明確化や判断内容等の迅速な情報伝達方法の周知徹底を図ることが必要である。
- (5) そのため、これらの内容について、予め関係者間で合意した上で、これらの当該施設の運用における危険防止対策に係る各業務に関する責任体制を明確化することが必要である。
- (6) なお、当該施設の運用規程に関して、当該施設の設置者ではなく当該施設の管理者等によって整備される場合には、当該施設の設置者は、整備された運用規程の内容を確認し、必要に応じ管理者等に対して助言を行うこととしている。
- (7) 上記(1)～(6)については、当該施設の利用に際して、運用者及び一般公衆に

対する安全を広く確保する観点、及び、当該施設と一体的に機能する他の港湾施設等（例えば、「当該施設」が荷さばき施設であれば、当該施設が設置される岸壁等が「他の港湾施設等」に該当する。）の運用に大きな支障を及ぼさない観点から、危険防止に必要な対策を当該施設の広義の維持行為において確実に行われることを求めているものである。

3. 4. 2 軌道走行式荷役機械の風による逸走対策において考慮すべき事項

(1) 逸走防止に必要な措置

軌道走行式荷役機械については、強風により逸走し、転倒・倒壊等することにより人的及び経済的な被害を受けるおそれがあるため、風による逸走対策を十分に考慮することが必要である。逸走防止に必要な措置としては、荷役作業の中止、逸走防止装置への固定、作業再開等の措置があり、管理基準となる風速に応じた具体的な措置を明確にしておく必要がある。

(2) 責任者の明確化

軌道走行式荷役機械の逸走防止においては、設置者、管理者、利用者の3者において十分に協議し、以下の責任者を明確化することが望ましい。

- ① 逸走防止に必要な措置の実施を判断するための責任者（作業判断責任者）
- ② 当該施設の逸走防止に関わる装置を維持管理するための責任者（維持管理責任者）
- ③ 運用規程の履行状況の確認及び評価を行う責任者（総括責任者）

(3) 運用規程の整備と確認

施設の設置者は、当該施設を安全な状態に維持するために必要な運用規程を整備することとしている。なお、施設の管理者が運用規程を整備する場合には、施設の設置者は、整備された運用規程の内容を確認し、必要に応じて助言を行うこととしている。

① 管理基準となる風速等の設定

軌道走行式荷役機械の逸走防止に必要な措置の実施について、判断するための管理基準となる風速及びその後の風況を設定する必要がある。これらの管理基準となる風速の設定においては、**図-3.4.1 に示すクレーン等安全規則とクレーン構造規格**で定められている風速をふまえ、各地域の気象特性、利用状況、風速計の設置条件等を考慮し、適切に設定する必要がある。

また、風速の定義は平均風速と瞬間風速で異なることから、管理基準の一部となる風速の定義においては、注意が必要である。

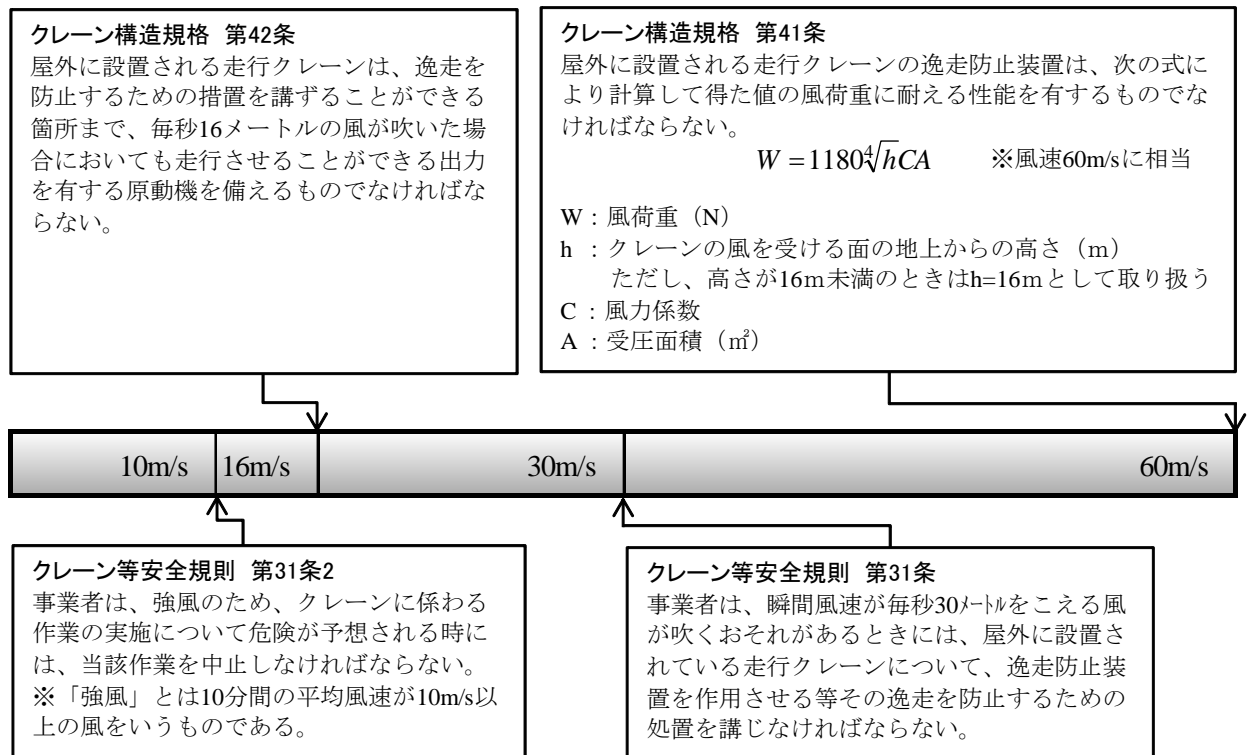


図-3.4.1 クレーンにおける風速規定

② 逸走防止に関わる装置の維持管理

逸走防止に関わる装置においては、装置が有する爪やレールの摩耗により、停止能力が著しく低下する。これら装置の維持管理が適切に行われていなかったことが逸走事故の要因となったケースもあり、維持管理責任者及び検査の体制を定め、逸走防止装置及び逸走防止関連装置の維持管理を適切にする必要がある。

(3) 風況の監視

風向・風速計を軌道走行式荷役機械の上部等に適切に設置し、関係者が風況データを共有して、当該施設が逸走しないよう監視することが望ましい。風況の監視については、可能な範囲で気象予測情報等を活用することが望ましい。

[参考文献]

- 1) 気象庁ホームページ：風向風速計／観測の原理、
http://www.jma.go.jp/jma/kishou/known/kansoku_guide/c1.html
- 2) 清宮理・西澤英雄・上田茂：海上風の実測記録、港湾技術研究所資料、No. 496、1984.
- 3) 永井紀彦・白石悟・鈴木高二朗・田中陽二・牛山泉・西沢良史・細見雅生・小川路加：沿岸域中型風車の開発・検証と港湾や漁港における自己利用型風力エネルギーの活用に関する検討、港湾空港技術研究所資料、No. 1234、2011.

別紙－3

「国土交通省港湾局風向・風速観測データ収録共通フォーマット」

1. はじめに

本書は、国土交通省港湾局における風向・風速観測データ収録共通フォーマット（以下「共通フォーマット」。）の仕様について定めたものである。なお、統計方法は気象庁の気象観測統計指針に準ずる。

2. 概要

各港湾に設置された風向風速観測装置における観測データの収録について、この「共通フォーマット」の様式での蓄積を推奨するものである。

3. 統計項目の解説

	項目	内容
1	平均風速	過去指定期間の移動平均値。通常、平均風速は10分間平均風速を指す。
2	瞬間風速	サンプリング周期毎の過去3秒間の移動平均値
3	最大瞬間風速	過去指定期間の瞬間風速の最大値
4	最大風速	過去指定期間の10分間平均風速の最大値

4. サンプリング周期

0. 25秒

5. 風向・風速観測データ収録フォーマット

(1) リアルタイム観測データファイル

ファイル保存形式 : CSVファイル

a. ファイルフォーマット

	項目	内容	収録単位
1	観測日時	ミリ秒単位のサンプリング時刻	YYYY/MM/DD HH:mm:ss.nn
2	瞬間風向（16方位）	サンプリング周期毎に過去3秒間の移動平均値	16方位（NNE～N）
3	瞬間風向（角度）	サンプリング周期毎に過去3秒間の移動平均値	度（0～359）
4	瞬間風速	サンプリング周期毎に過去3秒間の移動平均値	m/s（10倍値で収録）

b. 収録データ規則

	観測日時	瞬間風向 (16 方位)	瞬間風向 (角度)	瞬間風速
データ長	22Byte	3Byte	3Byte	3Byte
例	2011/02/22 15:00:01.25	NNE	038	056
欠測時		///	///	///
備考	0 時 00 分 00 秒 00 は 前日の 24 時 00 分 00 秒 00 と標記	3 文字未満は後方に空白 挿入	3 文字未満は先頭に 0 挿入	3 文字未満は先頭に 0 挿入

1 レコード : 34 Byte(セパレータ(,)含む)

c. ファイル保存期間 (サンプリング時間が 0.25 秒の場合)

保存期間	内容	ファイルサイズ
1 時間	過去 1 時間のリアルタイム保存データ	1 時間:約 480Kbyte 1 日: 480 (KB/時間) × 24 (時間)=約 12MByte 1 年:12 (MB/日) × 365 (日)=約 4GByte

d. ファイル名

ファイル名	備考
***_YYYYMMDDHH.csv	*** : 任意文字列

e. ファイル収録例

観測日時, 瞬間風向 (16 方位), 瞬間風向 (角度), 瞬間風速
2011/02/22 15:00:00.50, N, 340, 054
2011/02/22 15:00:00.75, ///, ///, /// (全データ欠測時)
2011/02/22 15:00:01.00, NNE, 020, 051

(2) 1分単位算出値データファイル

ファイル保存形式 : CSVファイル

a. ファイルフォーマット

	項目	内容	収録単位
1	観測日時	分単位の観測日時	YYYY/MM/DD HH:mm
2	平均風向 (16 方位)	過去 1 分間の移動平均値	16 方位 (NNE~N)
3	平均風向 (角度)	過去 1 分間の移動平均値	度 (0~359)
4	平均風速	過去 1 分間の移動平均値	m/s (10 倍値で収録)
5	最大瞬間風速	過去 1 分間の瞬間風速の最大値	m/s (10 倍値で収録)
6	最大瞬間風速時風向 (16 方位)	過去 1 分間の瞬間風速の最大値の風向	16 方位 (NNE~N)
7	最大瞬間風速時風向 (角度)	過去 1 分間の瞬間風速の最大値の風向	度 (0~359)
8	最大瞬間風速起時	過去 1 分間の瞬間風速の最大値の時刻	YYYY/MM/DD HH:mm:ss

備考: 収録ファイル 1 行目はデータ項目収録行とし、2 行目移行に算出値を収録する。

b. 収録データ規則

	観測日時	平均風向(16方位)	平均風向(角度)	平均風速	最大瞬間風速
データ長	16Byte	3Byte	3Byte	3Byte	3Byte
例	2011/02/22 15:00	NNE	038	056	056
欠測時		///	///	///	///
備考	0時00分は前日の 24時00分と標記	3文字未満は後方に 空白挿入	3文字未満は先頭に 挿入	3文字未満は 先頭に0挿入	3文字未満は先 頭に0挿入

	最大瞬間風速時 風向(16方位)	最大瞬間風速時 風向(角度)	最大瞬間風速起時
データ長	3Byte	3Byte	19Byte
例	NNE	038	2011/02/22 15:00:31
欠測時	///	///	////////////////////
備考	3文字未満は後方に 空白挿入	3文字未満は先頭に 0挿入	0時00分00秒は前日 の24時00分00秒と 標記

1レコード : 60 Byte(セパレータ(,)含む)

c. ファイル保存期間

保存期間	内容	ファイルサイズ
24時間	過去24時間の1分毎の算出値データ	24時間:60(Byte/レコード)×1440(レコード/日) + 200Byte(データ項目収録行) =約85KByte 1年:85(KB/日)×365(日)=約30MByte

d. ファイル名

ファイル名	備考
***_YYYYMMDD.csv	***:任意文字列

e. ファイル収録例

観測日時, 平均風向(16方位), 平均風向(角度), 平均風速, 最大瞬間風速, 最大瞬間風速時風向(16方位), 最大瞬間風速時風向, 起時 2011/02/22 15:01, NNE, 015, 054, 068, NE, 045, 2011/02/22 15:00:30 2011/02/22 15:02, NE, 045, 052, 068, NNE, 025, 2011/02/22 15:01:11 2011/02/22 15:03, ///, ///, ///, ///, ///, ///, ////////////////////////////////////// (全データ欠測時) 2011/02/22 15:04, NNE, 020, 051, 079, NNE, 025, 2011/02/22 15:03:15

備考: 収録ファイル1行目はデータ項目収録行とし、2行目以降に算出値を収録する。

(3) 10分単位算出値データファイル

ファイル保存形式 : CSVファイル

a. ファイルフォーマット

	項目	内容	収録単位
1	観測日時	分単位の観測日時	YYYY/MM/DD HH:mm
2	平均風向 (16方位)	過去10分間の移動平均値	16方位 (NNE~N)
3	平均風向 (角度)	過去10分間の移動平均値	度 (0~359)
4	平均風速	過去10分間の移動平均値	m/s (10倍値で収録)
5	最大瞬間風速	過去10分間の瞬間風速の最大値	m/s (10倍値で収録)
6	最大瞬間風速時風向 (16方位)	過去10分間の瞬間風速の最大値の風向	16方位 (NNE~N)
7	最大瞬間風速時風向 (角度)	過去10分間の瞬間風速の最大値の風向	度 (0~359)
8	最大瞬間風速起時	過去10分間の瞬間風速の最大値の時刻	YYYY/MM/DD HH:mm:ss
9	瞬間風速標準偏差	過去10分間の瞬間風速の標準偏差	m/s (100倍値で収録)
10	予備1	(予備領域として準備)	
11	予備2	(予備領域として準備)	
12	予備3	(予備領域として準備)	
13	予備4	(予備領域として準備)	
14	予備5	(予備領域として準備)	
15	予備6	(予備領域として準備)	
16	予備7	(予備領域として準備)	
17	予備8	(予備領域として準備)	
18	予備9	(予備領域として準備)	
19	予備10	(予備領域として準備)	

備考: 収録ファイル1行目はデータ項目収録行とし、2行目移行に算出値を収録する。

(4) 集計値データファイル

(4) - 1. 日別集計値データファイル

ファイル保存形式 : CSVファイル

a. ファイルフォーマット

	項目	内容	収録単位
1	日最多風向(16方位)	10分平均風向の日最多方位	16方位(NNE~N)
2	日平均風速	10分平均風速の日平均値	m/s(10倍値で収録)
3	日最大風速	10分平均風速の日最大値	m/s(10倍値で収録)
4	日最大風速時風向(16方位)	10分平均風速の日最大値の風向	16方位(NNE~N)
5	日最大風速時風向(角度)	10分平均風速の日最大値の風向	度(0~359)
6	日最大風速起時	10分平均風速の日最大値の起時	YYYY/MM/DD HH:mm
7	日平均最大瞬間風速	最大瞬間風速の日平均値	m/s(10倍値で収録)
8	日最大瞬間風速	瞬間風速の日最大値	m/s(10倍値で収録)
9	日最大瞬間風速時風向(16方位)	瞬間風速の日最大値の風向	16方位(NNE~N)
10	日最大瞬間風速時風向(角度)	瞬間風速の日最大値の風向	度(0~359)
11	日最大瞬間風速起時	瞬間風速の日最大値の起時	YYYY/MM/DD HH:mm:ss

備考: 収録ファイル1行目はデータ項目収録行とし、2行目移行に算出値を収録する。

b. 収録データ規則

	日最多風向 (16 方位)	日平均風速	日最大風速	日最大風速時 風向 (16 方位)
データ長	3Byte	3Byte	3Byte	3Byte
例	NNE	056	064	NNE
欠測時	///	///	///	///
備考	3 文字未満は後方に空白挿入	3 文字未満は先頭に 0 挿入	3 文字未満は先頭に 0 挿入	3 文字未満は後方に空白挿入

	日最大風速時 風向 (角度)	日最大風速起時	日平均最大瞬間風速	日最大瞬間風速
データ長	3Byte	19Byte	3Byte	3Byte
例	038	2011/02/22 15:00:31	077	102
欠測時	///	////////////////////	///	///
備考	3 文字未満は先頭に 0 挿入	0 時 00 分 00 秒は前日の 24 時 00 分 00 秒と標記	3 文字未満は先頭に 0 挿入	3 文字未満は先頭に 0 挿入

	日最大瞬間風速 風向 (16 方位)	日最大瞬間風速 風向 (角度)	日最大瞬間風速起時
データ長	3Byte	3Byte	19Byte
例	NNE	038	2011/02/22 15:00:31
欠測時	///	///	////////////////////
備考	3 文字未満は後方に空白挿入	3 文字未満は先頭に 0 挿入	0 時 00 分 00 秒は前日の 24 時 00 分 00 秒と標記

1 レコード : 75 Byte(セパレータ(,) 含む)

c. ファイル保存期間

保存期間	内容	ファイルサイズ
日単位	日別集計値データ	1 日: 75Byte + 200Byte (データ項目収録行) =約 300Byte 1 年: 300 (B/日) × 365 (日)=約 110KByte

d. ファイル名

ファイル名	備考
***_YYYYMMDD.csv	*** : 任意文字列

e. ファイル収録例

日最多風向, 日最大風速, 日最大風速風向, 日最大風速風向, 起時, 日最大瞬間風速, 日最大瞬間風速風向, 最大瞬間風速時風向, 起時
 NNE, 051, 056, NNE, 025, 2011/02/22 15:03, 066, 079, NNE, 025, 2011/02/22 15:03:15

備考：収録ファイル 1 行目はデータ項目収録行とし、2 行目移行に算出値を収録する。

(4) - 2. 月別集計値データファイル

ファイル保存形式 : CSVファイル

a. ファイルフォーマット

	項目	内容	収録単位
1	月最多風向(16方位)	10分平均風向の月最多方位	16方位(NNE~N)
2	月平均風速	10分平均風速の月平均値	m/s(10倍値で収録)
3	月最大風速	10分平均風速の月最大値	m/s(10倍値で収録)
4	月最大風速時風向(16方位)	10分平均風速の月最大値の風向	16方位(NNE~N)
5	月最大風速時風向(角度)	10分平均風速の月最大値の風向	度(0~359)
6	月最大風速起時	10分平均風速の月最大値の起時	YYYY/MM/DD HH:mm
7	月平均最大瞬間風速	最大瞬間風速の月平均値	m/s(10倍値で収録)
8	月最大瞬間風速	瞬間風速の月最大値	m/s(10倍値で収録)
9	月最大瞬間風速時風向(16方位)	瞬間風速の月最大値の風向	16方位(NNE~N)
10	月最大瞬間風速時風向(角度)	瞬間風速の月最大値の風向	度(0~359)
11	月最大瞬間風速起時	瞬間風速の月最大値の起時	YYYY/MM/DD HH:mm:ss

備考：収録ファイル 1 行目はデータ項目収録行とし、2 行目移行に算出値を収録する。

b. 収録データ規則

	月最多風向 (16 方位)	月平均風速	月最大風速	月最大風速時 風向 (16 方位)
データ長	3Byte	3Byte	3Byte	3Byte
例	NNE	056	064	NNE
欠測時	///	///	///	///
備考	3 文字未満は後方に空白挿入	3 文字未満は先頭に 0 挿入	3 文字未満は先頭に 0 挿入	3 文字未満は後方に空白挿入

	月最大風速時 風向 (角度)	月最大風速起時	月平均最大瞬間風速	月最大瞬間風速
データ長	3Byte	19Byte	3Byte	3Byte
例	038	2011/02/22 15:00:31	077	102
欠測時	///	////////////////////	///	///
備考	3 文字未満は先頭に 0 挿入	0 時 00 分 00 秒は前日の 24 時 00 分 00 秒と標記	3 文字未満は先頭に 0 挿入	3 文字未満は先頭に 0 挿入

	月最大瞬間風速 風向 (16 方位)	月最大瞬間風速 風向 (角度)	月最大瞬間風速起時
データ長	3Byte	3Byte	19Byte
例	NNE	038	2011/02/22 15:00:31
欠測時	///	///	////////////////////
備考	3 文字未満は後方に空白挿入	3 文字未満は先頭に 0 挿入	0 時 00 分 00 秒は前日の 24 時 00 分 00 秒と標記

1 レコード : 75 Byte(セパレータ(,) 含む)

c. ファイル保存期間

保存期間	内容	ファイルサイズ
月単位	月別集計値データ	1 月: 75Byte + 200Byte (データ項目収録行) =約 300Byte 1 年: 300(B/月) × 12(月)=約 4KByte

d. ファイル名

ファイル名	備考
***_YYYYMM.csv	*** : 任意文字列

e. ファイル収録例

月最多風向, 月最大風速, 月最大風速風向, 月最大風速風向, 起時, 月最大瞬間風速, 月最大瞬間風速風向, 最大瞬間風速時風向, 起時
 NNE, 051, 056, NNE, 025, 2011/02/22 15:03, 066, 079, NNE, 025, 2011/02/22 15:03:15

備考：収録ファイル 1 行目はデータ項目収録行とし、2 行目移行に算出値を収録する。

(4) - 3. 年別集計値データファイル

ファイル保存形式 : CSVファイル

a. ファイルフォーマット

	項目	内容	収録単位
1	年最多風向(16方位)	10分平均風向の年最多方位	16方位(NNE~N)
2	年平均風速	10分平均風速の年平均値	m/s(10倍値で収録)
3	年最大風速	10分平均風速の年最大値	m/s(10倍値で収録)
4	年最大風速時風向(16方位)	10分平均風速の年最大値の風向	16方位(NNE~N)
5	年最大風速時風向(角度)	10分平均風速の年最大値の風向	度(0~359)
6	年最大風速起時	10分平均風速の年最大値の起時	YYYY/MM/DD HH:mm
7	年平均最大瞬間風速	最大瞬間風速の年平均値	m/s(10倍値で収録)
8	年最大瞬間風速	瞬間風速の年最大値	m/s(10倍値で収録)
9	年最大瞬間風速時風向(16方位)	瞬間風速の年最大値の風向	16方位(NNE~N)
10	年最大瞬間風速時風向(角度)	瞬間風速の年最大値の風向	度(0~359)
11	年最大瞬間風速起時	瞬間風速の年最大値の起時	YYYY/MM/DD HH:mm:ss

備考：収録ファイル 1 行目はデータ項目収録行とし、2 行目移行に算出値を収録する。

b. 収録データ規則

	年最多風向 (16 方位)	年平均風速	年最大風速	年最大風速時 風向 (16 方位)
データ長	3Byte	3Byte	3Byte	3Byte
例	NNE	056	064	NNE
欠測時	///	///	///	///
備考	3 文字未満は後方に空白挿入	3 文字未満は先頭に 0 挿入	3 文字未満は先頭に 0 挿入	3 文字未満は後方に空白挿入

	年最大風速時 風向 (角度)	年最大風速起時	年平均最大瞬間風速	年最大瞬間風速
データ長	3Byte	19Byte	3Byte	3Byte
例	038	2011/02/22 15:00:31	077	102
欠測時	///	////////////////////	///	///
備考	3 文字未満は先頭に 0 挿入	0 時 00 分 00 秒は前日の 24 時 00 分 00 秒と標記	3 文字未満は先頭に 0 挿入	3 文字未満は先頭に 0 挿入

	年最大瞬間風速 風向 (16 方位)	年最大瞬間風速 風向 (角度)	年最大瞬間風速起時
データ長	3Byte	3Byte	19Byte
例	NNE	038	2011/02/22 15:00:31
欠測時	///	///	////////////////////
備考	3 文字未満は後方に空白挿入	3 文字未満は先頭に 0 挿入	0 時 00 分 00 秒は前日の 24 時 00 分 00 秒と標記

1 レコード : 75 Byte(セパレータ(,) 含む)

c. ファイル保存期間

保存期間	内容	ファイルサイズ
年単位	年別集計値データ	1年: 75Byte + 200Byte (データ項目収録行) =約 300Byte

d. ファイル名

ファイル名	備考
***_YYYY.csv	*** : 任意文字列

e. ファイル収録例

年最多風向, 年最大風速, 年最大風速風向, 年最大風速風向, 起時, 年最大瞬間風速, 年最大瞬間風速風向, 最大瞬間風速時風向, 起時 NNE, 051, 056, NNE, 025, 2011/02/22 15:03, 066, 079, NNE, 025, 2011/02/22 15:03:15

備考: 収録ファイル 1 行目はデータ項目収録行とし、2 行目移行に算出値を収録する。