

JAPAN P&I NEWS

No.780-06/11/15

外航組合員各位

フィリピン - ニッケル鉱の液状化問題について

「インドネシア及びフィリピンからのニッケル鉱の安全輸送について」と題する当組合回報第 10 号-026 号をご参照下さい。2014 年からインドネシアがニッケル鉱の輸出を禁止したことから、フィリピンから輸出されるニッケル鉱が増えております。さらに、現在、現地在が雨季ということもあり、該貨の液状化問題が発生しているようです。現地の P&I コレスポンデント(Pandiman Philippines, Inc)のサーキュラー及びその試訳をご参考に供し、組合員の皆様に今一度注意喚起をお願いする次第です。

なお、当該サーキュラーはあくまで Pandiman Philippines, Inc が作成したものであり、本文に出てくる業者及び特定企業を当組合が推奨しているものではありません。

以上

日本船主責任相互保険組合

損害調査部

Tel: +81 3 3662 7219

Fax: +81 3 3662 7107

E-mail: claims-dpt@piclub.or.jp

Website: <https://www.piclub.or.jp>

(試訳)

PANDIMAN PHILIPPINES, INC.
P&I Correspondent in the Philippines

フィリピンにおけるニッケル鉱貨物の問題

フィリピンから運送されるニッケル鉱

ニッケル鉱貨物が液状化するという潜在的な危険性はいくら強調してもしすぎることはないが、この液状化の危険性は、2010 年後半、2011 年後半及び 2014 年の初旬に 3 隻の船舶が沈没し、乗船員の命が奪われた悲劇によって注目を浴びた。業界の適切な商慣習に厳格に則り、国際海上固体ばら積み貨物規則 (International Maritime Solid Bulk Cargoes Code (IMSBC コード)) を遵守してニッケル鉱の分析、監視及び積載を行うことが非常に重要である。フィリピンのニッケル鉱取引は世界有数だが、近年、現地鉱山の内部検査施設において発行された証明書の正確性に疑念が持たれている。この疑念は独立した検査施設において行われた検査との比較によるものである。水分値を測定するために用いられている検査手順とそれによる流動水分値 (Flow Moisture Point (FMP)) が、IMSBC コードに合致していないのである。

他にも懸念すべき点がある。鉱山のニッケル鉱は、沿岸に野ざらしの状態では保管されており、それらの場所に埠頭や港湾施設は存在しないため、鉱石はバージを使って沖合の船舶に積み込まれる。ニッケル鉱は加工されておらず、露天掘りで採掘されているため、むき出しであり、特に雨季には雨に晒される。さらに、近年では、明確な季節の変わり目がなくなっており、雨季だけでなく、1 年中いつでも雨が降る頻度が高い。

貨物の証明書や書類の正確性は荷主／鉱山側からは明らかにされず、船主／傭船者側の独立した専門家との共同調査が許されるということもない。その結果として、本船が引き揚げられたり、ニッケル鉱貨物を船積できないこともあった。貨物の輸送が IMSBC コードに基づいて安全であると科学的に証明されていないため、第一に考慮するのは船員及び船舶の安全性である。

船主及びその P&I クラブにとって最大の懸念は、ばら積み輸送中に、航行中の船舶の動きや、主機又は搭載機械から生じる振動により液状化し得るというニッケル鉱の特性である。水分値が高い場合に、外観上固体である状態から液体に変容するというニッケル鉱の性質

は、船舶の復原性に深刻かつ破滅的な影響を生じさせる可能性があるものであり、船舶を数分以内に転覆させ、沈没させるという結果をもたらしてきた。貨物のこのような特性は、水面動揺（スロッシング）と混同すべきでない。液状化が進行中の貨物は、固体から液体、液体から固体へと変質し、これらの中で予測不可能に変化するため、貨物の状態は劇的に変化する。いったん貨物の変質してしまうと元に戻ることはなく、この変質は船舶の復原性を失わせ、傾斜や転覆という結果をもたらすことになる。

フィリピンにおけるニッケル鉱の積載地域の位置

【地図】

ニッケル鉱とその歴史について

ラテライト（紅土）は、暑く湿った熱帯気候の地域に見られる土壌であり、鉄やアルミニウムを豊富に含んでいる。ラテライトは、基礎となっている母岩が長い年月をかけて激しく風化することによって生成される。およそ全ての岩石が高温や豪雨の作用によって風化させられる。雨粒は、岩石に含まれる無機物の懸濁を引き起こし、ナトリウム、カリウム、カルシウム、ケイ素など容易に溶解する物質が減っていく。そうすると、主に鉄、アルミニウム、ニッケルといった溶けにくい残りの物質が集結することになる。

ニッケルは、通常、鉄と一緒に発見される希元素である。ニッケルは露天で採掘され、その後鉱石から分離される必要がある。そのひとつの方法は、鉱石からニッケルが分離するまで化学物質と一緒に鉱石を熱して溶解させるというものである。時折、化学物質を使用しなくても、非常に高温になり、ニッケルが鉱石から分離されることがある。ニッケルは、ロシア、カナダ、オーストラリア、ニューカレドニア、インドネシア、フィリピンで発見されている。

ニッケルは、ステンレス、ガラス、磁石、防弾金庫、硬貨、蓄電池に利用される。

ラテライトから採れるニッケル鉱は、次の2つのタイプに区別される。

- ・褐鉄鉱タイプ (limonite type)
- ・ケイ酸塩タイプ (silicate types)

褐鉄鉱タイプのラテライト（酸化タイプ）は、マグネシウムやケイ土が強く濾されることによって、高い割合で鉄を含有している。それらは多くの部分が針鉄鉱で構成されるが、1～2%は針鉄鉱と結合したニッケルも含まれている。鉱床に褐鉄鉱のゾーンがないことがあるが、それは浸食によるものである。

ケイ酸塩タイプ（又は腐食岩石タイプ）のニッケル鉱は、褐鉄鉱のゾーンの下に形成された。それは、一般的に 1.5～2.5%のニッケルを含有している。

Ni 0.6-0.9% Fe

Ni 0.6-0.9% Fe

Ni 1.5-1.6% Fe

Ni 1.7% above Fe

Ni 1.8% above Fe

スリガオ (SURIGAO)

【地図】

スリガオ (Surigao) とその周りの島々は、ニッケル鉱を積み込むには絶好の立地であるが、スリガオ港は小さな地方港であって、船積のための設備は整っておらず、カラスカル (Carrascal) やアドレー (Adlay) からは 40 海里以上も離れたところに位置している。船長が港に埠頭や港湾施設が整っていると思いついでいる場合には、特に混乱が生じる。この地域の周辺海域は激流であり、船舶は、強い潮の流れを受ける。貨物積載中の船舶のなかには、ディナガット水域 (Dinagat Sound) で座礁したものもある。この海域を航行する船長は細心の注意を払う必要があり、東の外洋へも慎重に出るべきである。

我々は、Survey Specialists, Inc. からサーベイヤーを起用し、バージから船積される貨物の状態をモニタリングすることにより、長年にわたり、多数の船舶のニッケル鉱の船積に立ち会ってきた。この地域では港湾施設のようなインフラが充実しておらず、そのため備船される船舶のサイズは、ハンディサイズからスーパーハンディマックスサイズである（ハンディマックスサイズの船舶は、一般的に、長さが 150～200m (492～656ft)、最近のハンディマックスサイズやスープラマックスサイズでは、一般的に大きさが 52,000～58,000DWT であり、5つの船倉と4台の30トンクレーンを備え、自ら船積と荷揚ができる多目的の船舶である。）。

貨物は、露天掘りにて採鉱作業が進行中の特定の場所の沖合に停泊している船舶に積み込まれる。ビーチに積み上げられた貨物は、以下に示されるように、輸送艇に押し込まれる（下図はヒナツアン島 (Hinatuan Island)）。

【画像】

スリガオ地域 (Surigao area) では、いくつかの採鉱会社（貨物の荷送人）が事業を行っ

ている。

- ・ Pacific Nickel Philippines, Inc、ノノック島 (Nonoc Island)、スリガオ・デル・ノルテ (Surigao del Norte)
- ・ Hinatuan Mining Corporation、ヒナツアン島、スリガオ・デル・ノルテ
- ・ Taganito Mining Corporation、タガニト (Taganito)、クレイバー (Claver) スリガオ・デル・ノルテ
- ・ Platinum Group Metals Corporation、Cadjanao、スリガオ・デル・ノルテ
- ・ Plutus Mining Corporation、ラプラプ市 (Lapu Lapu City)、マクタン島 (Mactan Island)、セブ (アドレー (Adlay) で荷積み)

採鉱されたニッケル鉱は、停泊している船舶に最も近いビーチに積み上げられ、そこでトラクター／ダンプカーによって輸送艇に積み込まれる。そして、ship grab によって停泊している船舶に積み込まれる。

Taganito と Adnama (典型的な積載地域の例)

【画像】

【画像】 輸送艇に積み込まれるビーチの堆積山

【画像】 貨物としてのニッケル鉱と共に船舶に接近する輸送艇

【画像】 船舶に横付けする輸送艇

【画像】 船舶の荷役設備を用いた積み込み

一般的に、フィリピンにおけるニッケル鉱の輸送は、2月～5月、6月の乾期（なお、雨季は台風を伴い6月下旬から始まる。）の間に行われている。しかし、季節は10年前までは規則正しかったものの、近年では気候変動のために乾季でもよく雨が降り、台風は早くも4月から発生するようになった。

ニッケル鉱貨物の積載のために提示される水分値は、全体的に数年前に比べ高くなっている。これは、現地鉱山の内部検査施設における検査基準に対する懸念として注目されてきたが、近年、現実には大きな問題となっている。検査装置の設置・操作がIMSBCコードに従って適切に行われていないのである（IMSBCは、2011年1月1日より遵守が義務付けられ、SOLASの一部を構成している。）。

鉱山もまた、掘削機（コーン）の大きさが変わったことにより採鉱手続を変化させてきている。3年ほど前にオーストラリアからの「専門家」がミンダナオ（Mindanao）の鉱山で採鉱を援助していたが、彼らが教えていた手法は、この分野の科学的専門家らの懸念を引き起こしている。

この地域の鉱石には、3種類のクオリティが存在する。

ラテライトニッケル含有率 0.9%

褐鉄鉱ニッケル含有率 1%～1.5%

サプロライトニッケル含有率 1.5%～2%

見てのとおりニッケルの含有レベルは低く、また貨物はwet metric ton (wmt) あたりの量をベースに取引される場所、少なくとも見積もっても全体の30%は水分である。従って、一般的に55,000wmtのうち、16,000トンが水分であり、残りの39,000トンから生産されるニッケルは平均してわずか585トンである。

粘土のような細かい粒子と直径1mまである石の混合から成るニッケル鉱貨物については、完全な研究が行われておらず、かつ、IMSBCは（ニッケル鉱そのものではなく）類似の貨物に基づくものであるため、ニッケル鉱貨物の性質は完全には解明されていない。

【画像】

荷送人及び鉱山は、積荷を保護しようとするため、鉱山及び試験場へのアクセスは常に許可されるわけではない。ニッケル鉱取引は、現地の強力な組織にコントロールされており、彼らに毎年数百万ドルの収益をもたらしている。

我々の現在の懸念は、鉱山が発行する証明書の作成方法及び質、積載されるニッケル鉱が本質的に安全ではないこと、及び検査（方法）及び結果が不適當でありIMSBCコードに沿っていないことである。

採鉱が露天掘りであり、露天に貯蔵されるため、貨物は濡れやすい状態にある。鉱石自体には特に吸収性はないが、熱帯の激しい雨とバージが雨ざらしであることから、水分値は著しく増加することがある。

しかし、いったん雨が止めば、表面に若干広がった水分や、小さな堆積山の表面に付着した水は、熱帯の太陽により比較的早く乾く。著しく大きな堆積山やバージの中の貨物は、

奥行きがあるため表面積が小さく、水分の蒸発が遅い。なお、貨物についての議論においては、一定の略語が用いられるため、これを理解する必要がある。

FMP－流動水分値

TML－運送許容水分値

上記各略語の関係性は、比較的明解である。FMP は、検査施設にて測定される貨物の代表サンプルがその値で液状化するとされる水分値である。TML は、10%の余裕を設け、FMP の 0.9 (90%) として計算される水分値である。航海期間の長さとの関係で貨物の危険性を見誤る危険性は常に存在する。オーストラリアや中国への 5 日間～8 日間の航海は、ヨーロッパへの 30 日間の航海よりも安全だと考える船長や船主がいるが、試験所における貨物の解析結果が安全であろうとなかろうと、航海期間の長さは危険性判断の要素とならない。ニッケル鉱はその性状を極めて急速に変化させ、船舶の安全性に劇的な影響をもたらすものであるということを改めて強く強調しておく。

我々のサーベイヤーSurvey Specialists Inc (SSI)の立会いは、横付けされる貨物の状態をモニタリングする方法で行われる。この際、IMSBC コードに記載されている can test という方法が用いられる場合があるが、この can test は、基礎的なフィールドテストであり、管理された検査施設における流動水分値や水分値を正式に計測するための試験の代わりとなるものではない。

can test はシンプルなテストであり、その名前から窺われるように、例えばコーヒーの缶やペンキの缶（ただし、きれいなもの）が適している。約 1kg ないし 2kg の鉱石を取り、これを缶に入れ、叩きつけることを 25 回繰り返す。これで鉱石に変化がなければ貨物はテストに合格であるが、何らかの液状化の兆候（分かりやすいものとしては、表面に遊離水が認められる場合や、表面に光沢が生じ平らになる場合がある）が認められる場合は、その貨物は拒絶しなければならず、積載してはならない。

【画像】 この採取されている、バージから積み込まれた貨物は、見た目としては問題ないように見える。しかし、次の画像から、can test に不合格となったことが分かる。

【画像】 我々のサーベイヤーSurvey Specialists Inc の can test に不合格となったもの。

船主及びその P&I クラブにとって最大の懸念は、ばら積み輸送中に、航行中の船舶の動きや、主機又は搭載機械から生じる振動により液状化し得るというニッケル鉱の特性である。外観上個体である状態から液体に変容するというこのニッケル鉱の性質は、船舶の復原性

に深刻かつ破滅的な影響を及ぼし、船舶を数分以内に転覆させ、沈没させるという結果を招く。

そのため、国際海事機関（IMO）の「固体ばら積み貨物の安全実施規則」（BC コード）及び「海上における人命の安全のための国際条約」（SOLAS）により、最適なプラクティスが採られてきた。

BC コードそれ自体は、行政、船主、荷送人及び船長に対して、固体ばら積み貨物の安全な船積及び運送のため従うべき標準的な指針を提供するものであるが、1974年 SOLAS 条約第6章及び第7章に定められた義務に基づき、各国政府に対しては、国内法規制としてあるいはその基礎として採用することが勧告されているものである。

【画像】 貨物が IMSBC コード及び SOLAS 上求められる基準を満たしているとする荷送人作成の申告書のみが提示され、他にその根拠となる書面が存在しない場合には、船主／クラブがニッケル鉱貨物の危険性を知っていたら、当該貨物を通常の運賃で受け入れることはないだろう。

国際的な専門家らによる一般的な意見によれば、荷送人作成の申告書には次の問題がある。

1. FMP の算定方法が IMSBC コードに合致していることを示す根拠書類が欠如している。
- 2 申告された水分値が、その積載貨物から採取されたサンプルの分析に基づくものであることを示す証拠が欠如している。

貨物が IMSBC コード／SOLAS を遵守しており、積載しても安全であることを確かめるために、我々は、荷送人／鉱山に対し、次の各事項が実行されていることの証拠を要求すべきである。

- (i) FMP は、流動ポイントの特定も含めて、BC コードに厳格に則って測定されていること。流動ポイントの特定に際しては複数の指標が用いられなければならない、それらの指標は全て BC コードに記載のあるものであること。流動試験サンプルの水分値は、理論上の値ではなく、一定重量を乾かしながら測定されなければならないこと。
- (ii) 積載される全ての貨物の水分値が正確に測定されるよう、船舶への積載が指示された貨物から十分な量のサンプルが採取されていること。これについては、さらに以下の点を付言しておく。
- (iii)
 - a. 全ての貨物の水分値を測定するためとして1つの混合サンプルを用いることは、2つの点から許容できない。1点目は、ニッケル鉱は、乾かなければ容易に混ざらないために代表混合サンプルを準備することは極めて難しいということであ

る。混合サンプルの作成過程で水分が失われてしまうため、サンプルは、その限りで、もはやその貨物の代表サンプルではなくなっている可能性が高い。2点目は、全貨物の平均水分値を把握するだけでは、なお濡れた貨物の船倉への積載を許してしまうため、十分ではないということである。IMSBCコードの4.3.3項は「精鉱または液状化のおそれのあるその他の貨物を1を超える貨物積載場所に積載するとき、水分値証明書または水分値申告書によって、それぞれの貨物積載場所に積載される微粒状物質の種類ごとの水分値が証明されなければならない。」と規定している。言い換えれば、船舶の安全を確保するためには、各船倉の貨物ごとの平均水分値を把握する必要があり、全貨物の平均水分値の把握だけでは足りないのである。

- b. IMSBCコードを指針とすれば(4.6.4項)、(50,000wmtの貨物を積載すると仮定すると)少なくとも200のサンプルを、全ての貨物から体系的に採取することを要求することになる。水分値の差異を測定するため、各サンプルは、個別に密封され、測定されなければならない。

IMSBCコードは、貨物のサンプリング及び証明について、明解に規定している。

4.4.1項―「サンプル採取方法」―積送品に関する物理特性試験は、積載前に代表試験サンプルを用いて行われなければ無益である。

4.3.1項―「試験成績書」―4.2.1項で必要な情報を得るために、荷送人は、貨物が適切に抽出され試験されるように手配しなければならない。本コードで要求されている場合、荷送人は適切な試験成績書を船長又はその代理人に提出しなければならない(今や、IMSBCコードは、荷送人における貨物の適切な抽出及び試験の手配について“shall”という語を用いている。)

フィリピンの地理と熱帯の激しい雨を考慮すると、備蓄貨物がむき出しで野ざらしになっていることも相まって、重要なのは(実施されているのを見たことがないが)4.5項である。

4.5.2項―流動水分値及び水分値決定のためのサンプル採取/試験から積載までの間隔―水分値決定のためのサンプル採取及び水分測定は、できる限り船積直前に実施しなければならない。試験から積載までの間に著しい雨または雪が降った場合には、その貨物の水分値がまだ運送許容水分値未満であることを確認するための照合試験を実施しなければならない。サンプル採取/試験から積載までの間隔は7日を超えてはならない。

我々のサーベイヤーは経験豊富であるが、IMSBCコードに従う場合、フィリピンには試験所

がなく、サンプルは英国又はシンガポール (Minton, Treharne & Davies Group, Brooks Bell) に送る必要があるため、時間がかかる点は理解されたい。

【画像】我々がサーベイヤーのアポイントを求められた場合は、Survey Specialists, Inc (SSI) が立ち合うことになる。船主におかれては、到着前に荷送人から、貨物が IMSBC コードに従って検査され認証されたことの証明書を、根拠となる書面とともに徴求しておくことをお勧めする。そうすれば、我々のサーベイヤーが鉱山を訪問し、堆積山を特定し、検査施設を検査することができる。

我々は、Brooks Bell (UK) 又はMinton, Trehame & Davies Group (Singapore) に対して詳細な情報を提供し、科学的知見を求めることを推奨する。両社は、ニッケル鉱貨物の分析の専門家として認められ、国際P&Iグループ向けにこの問題に関する記事を書いている。

Minton (Singapore) がフィリピンと同じ標準時刻帯にあるため、我々は科学者／化学者の Dr Ken Grant やその同僚らと簡単に連絡を取ることができ、IMSBCコード、FMP、TML及び水分値に基づく完全分析を行うために彼らに貨物のサンプルを提供することができる。

また、can test はあくまでフィールドテストであり、船積するか否かの判断は can test のみに基づいてはならず、IMSBCコードに従った適切な試験成績書によらなければならない。

can test は、完全に信頼できるものではなく、まったく主観的な検査である。ニッケル鉱は、本質的に（貨物の重さの）3分の1であり、適切な試験所の試験によってのみ正確に測定されるものである。

我々は、コレスポンデント (Pandiman) として、我々のP&IサーベイヤーであるSurvey Specialists Inc (SSI) を通じ、IMSBCコードを完全に遵守したアポイントのみを受け付けている。

⇒予定された船舶の到着についての事前通知。

⇒鉱山区の検査及び積載される堆積山の目視確認。

⇒パラワン (Palawan) において、鉱山及び鉱山局と連携して採取されたサンプル（マニラ経由にてDENR「Department of Environment & Natural Resources」に基づいて取得）（スリガオ (Surigao) は現地採取）。

⇒サンプルの独立の検査施設（海外）への送付。

⇒船舶は、独自の検査施設から結果を得るまで積み込みを開始しないこと。（注記）

⇒貨物が割当てられた堆積山からのものであることの確認のため、積み込みは、始めから終わりまでモニタリングされ、また、特に豪雨の期間などの気象状況が観察された場合には、堆積山及びバージ上の貨物を守るための適切な措置が講じられること。

⇒明らかな水分の兆候を貨物への「can test」を通じてモニタリング。

⇒注記：海外での分析開始と同時に船舶への船積を許可した数社の船主を確認したが、当該船積は分析結果に先立って開始されている。この場合、貨物がTMLの要件を満たさなかったときには、貨物をおろさなければならない可能性があるというリスクがある。

担当サーベイヤーは、そのような状況において、明らかに濡れた貨物が船積されることを防ぐため、フィールドテストの限界を認識しながら業務を行う。

国際P&Iグループは、メンバーに対して明確なガイドラインを発行している。我々は、多くのクラブのコレスポンデントとしての立場から、これらの勧告を厳格に遵守する。

いかなる場合でも、オーナーは、本船到着前に、荷送人・鉱山に対して完全なドキュメントの提供を求めておくことを強くお勧めする。

Captain Andrew Malpass - President & GM
Pandiman Philippines Inc.

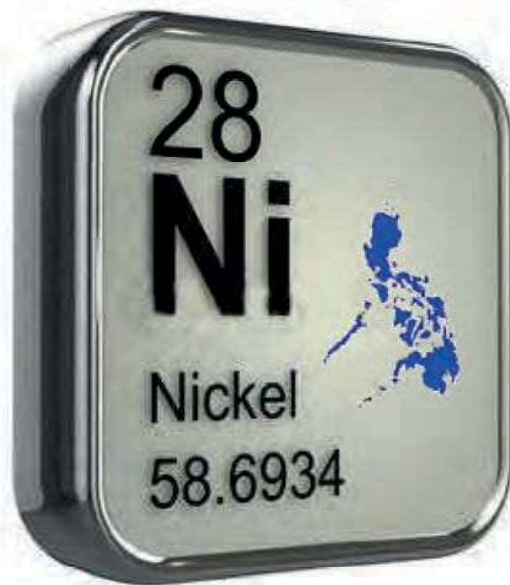
マニラ (Manila) 2015年

以上



PANDIMAN PHILIPPINES, INC.

P&I Correspondent in the Philippines



Nickel Ore Cargo Philippines 2015

*Pandiman Building, General Luna street
Intramuros, Manila
Philippines*

Telephone + 63 2 527 2172

Facsimile + 63 2 527 2173

E-mail mis@pandiman.com

www.pandiman.com





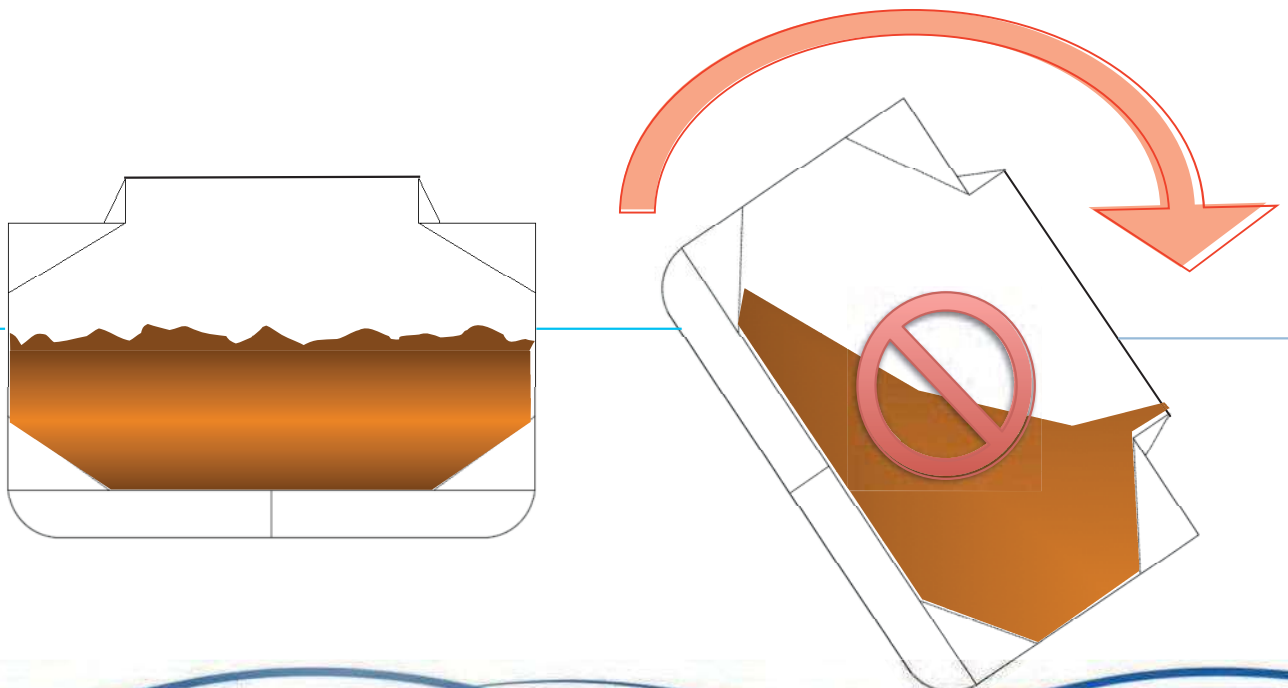
Nickel Ore Cargo from the Philippines.

The potential danger from a cargo of nickel ore liquefying can not be stressed enough, tragically high-lighted by the unnecessary loss of life onboard three vessels which sank in late 2010 and two in late 2011 and one early this year. Strict adherence to good industry practice for the analysis, monitoring and loading of a cargo of nickel ore in compliance with IMSBC Code is paramount. The nickel ore trade in the Philippines is one of the busiest in the world and there are currently concerns as to the veracity of the documentation being provided by some of the local mines "in-house" laboratories. This has been based on comparison analysis of cargo undertaken at independent laboratories. That analysis protocol being undertaken for the determination of the moisture content, Flow Moisture Point (FMP) is not in line with the IMSBC Code.

There are additional concerns, mines stock pile nickel ore in open conditions on or near the foreshore, there are no actual piers or port facilities at the locations and the ore is loaded offshore at anchor via barges. The ore is unprocessed and is obtained from open cast mining and therefore exposed to the elements, especially rain during monsoon seasons, however in recent years the clear demarcation between seasons has diminished and rain can be experienced any time of the year.

During attendances concerns over the validity of cargo certification and documentation could not be clarified by the shipper/mine. There has been an unwillingness to allow a joint survey by independent experts on behalf of the owner or charterers. This resulted in vessels being withdrawn and sail without loading the cargo of nickel ore. The primary consideration being the safety of the crew and the vessel as the cargo could not be scientifically proved to be safe for carriage under the IMSBC Code.

A major concern for ship owners and their P&I Clubs is the property of the nickel ore, which when carried in bulk, can liquefy through the motion of the ship in a seaway or vibration of the ship through main engine/on board machinery. This ability of the cargo to transform from an apparent solid state to a liquid one when the cargo has a high moisture content can have serious and catastrophic effects to the vessels stability and has resulted in vessels capsizing and sinking within minutes. This property of the cargo should not be mistaken with free surface effect (sloshing), the cargo during liquefaction undergoes a metamorphosis between a solid to a liquid to a solid, changing between these states unexpectedly and is a dynamic shift. Once the cargo has shifted it will not come back, this shift resulting in the loss of the vessels stability with resulting list or capsizing.





LOCATIONS OF NICKEL ORE LOADING AREAS IN THE PHILIPPINES





Description of Nickel ore and History

Laterite is a surface formation deposit which is found in hot and wet tropical areas which is enriched in iron and aluminum and develops by intensive and long lasting weathering of the underlying parent rock. Nearly all kinds of rocks can be disintegrated by the action of high rainfall and high temperatures. The dripping rain water causes suspension of primary rock minerals and decreases easily soluble elements as sodium, potassium, calcium, and silicon. This gives rise to a residual concentration of more insoluble elements predominantly iron, aluminum and nickel.

Nickel is a rare element that is usually found with iron. Nickel is mined using open mine pits, when the ore is mined, the nickel has to be taken out of it. One way is smelting where the ore is heated with chemicals until it separates from the ore. Sometimes very high heat will be enough to cause the ore to separate from the nickel without using chemicals. Nickel is found in Russia, Canada, Australia, and New Caledonia, Indonesia and the Philippines.

Nickel is used in stainless steel, glassmaking, magnets, bullet-proof safes, coins, and rechargeable batteries.

Two kinds of lateritic nickel ore have to be distinguished:
limonite types and silicate types.

Limonite type laterites (or oxide type) are highly enriched in iron due to very strong leaching of magnesium and silica. They consist largely of goethite and contain 1-2% nickel incorporated in goethite. Absence of the limonite zone in the ore deposits is due to erosion.

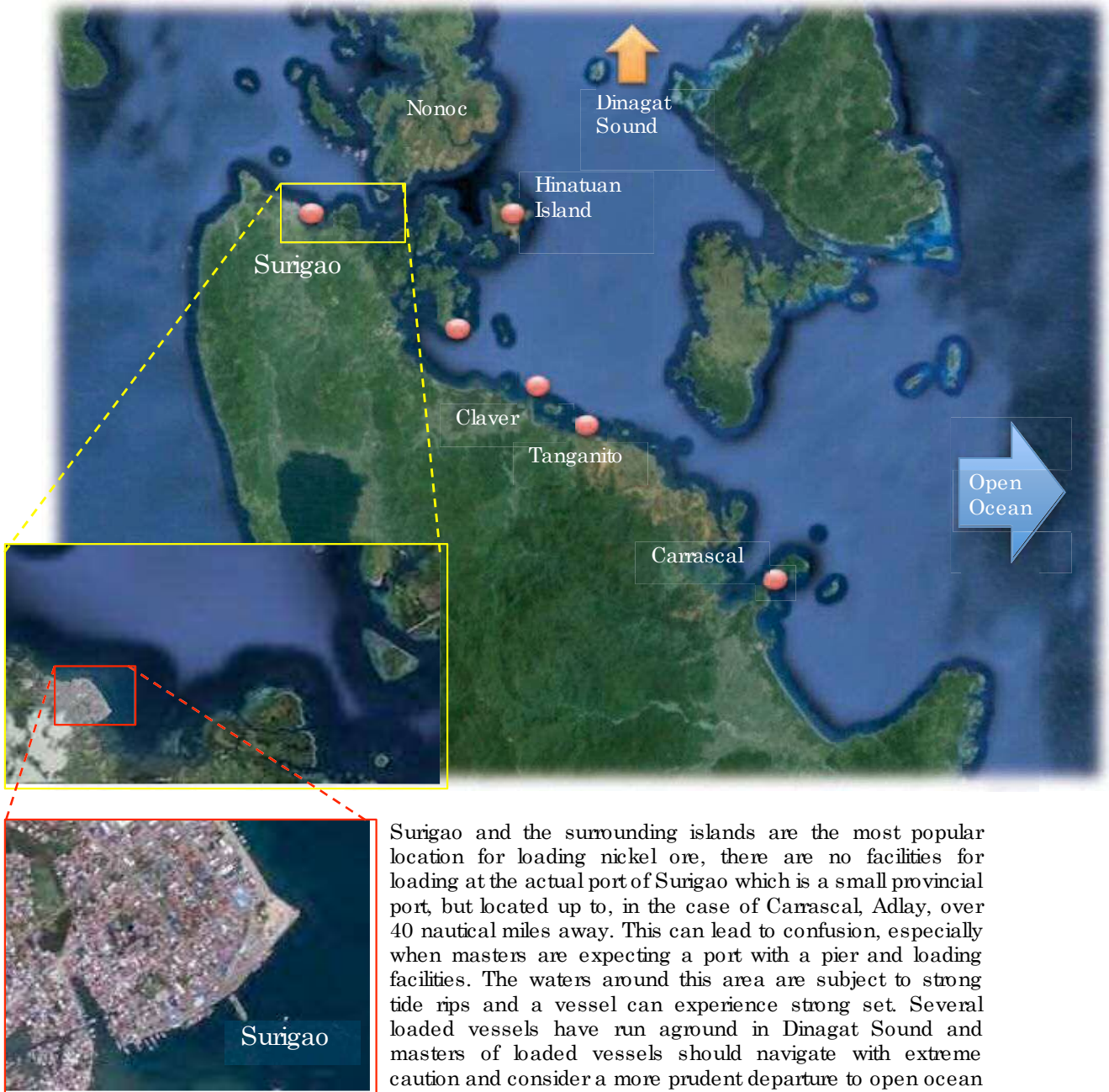
Silicate type (or saprolite type) nickel ore formed beneath the limonite zone. It contains generally 1.5-2.5% nickel

Ni 0.6-0.9% Fe
Ni 0.6-0.9% Fe
Ni 1.5-1.6% Fe
Ni 1.7% above Fe
Ni 1.8% above Fe





SURIGAO



Surigao and the surrounding islands are the most popular location for loading nickel ore, there are no facilities for loading at the actual port of Surigao which is a small provincial port, but located up to, in the case of Carrascal, Adlay, over 40 nautical miles away. This can lead to confusion, especially when masters are expecting a port with a pier and loading facilities. The waters around this area are subject to strong tide rips and a vessel can experience strong set. Several loaded vessels have run aground in Dinagat Sound and masters of loaded vessels should navigate with extreme caution and consider a more prudent departure to open ocean to the East.

We have over the years attended many vessels loading nickel ore (536 in 2014), by providing surveyors from our sister company [Survey Specialists Inc.](#) to attend to monitor the condition of the cargo arriving by barges. There is no infrastructure at the loading areas and vessels chartered are all Handy to Super Handy Max size (A handymax ship is typically 150–200 m (492–656 ft) in length, with modern handymax and supramax designs are typically 52,000–58,000 DWT in size, have five cargo holds, and four cranes of around 30 tonnes lifting capacity, therefore versatile being self loading/discharging).



Cargo is loaded by vessels anchoring off a specified location where there is an ongoing mining operation, mining is open cast type. The cargo stockpiled on a beach then pushed onto tank landing craft as shown below (this is Hinatuan Island)



Stock pile on beach being loaded into tank landing craft

There are several mining companies operating in the Surigao area, the shippers of the cargo:

- Pacific Nickel Philippines, Inc, Nonoc Island, Surigao del Norte.
- Hinatuan Mining Corporation, Hinatuan Island, Surigao del Norte
- Taganito Mining Corporation, Taganito, Claver, Surigao del Norte.
- Platinum Group Metals Corporation, Cadjanao, Surigao del Norte.
- Plutus Mining Corporation, Lapu Lapu City, Mactan Island, Cebu (loading Adlay)

The mined nickel ore is stockpiled on the nearest beach to the anchored vessel, where tank landing craft are then loaded by tractor/dump truck. Proceed out to the ship at anchor and the cargo loaded via the ships grabs.





Taganito and Adnama (An example of a typical loading area)





Stock pile on beach being loaded into tank landing craft



Tank landing craft approaching vessel at anchor with cargo of nickel ore



Tank landing craft alongside a vessel



Loading using ships equipment





The general practice is to ship cargoes of nickel ore from February to May/June which is traditionally the “dry season” in the Philippines, with the “wet season” starting in late June with associated typhoons. However while ten years ago the seasons changed like clockwork, the climate has been changing and in recent years it can rain frequently in the “dry season” with typhoons as early as April.

The cargo of nickel ore is being presented for loading overall with higher moisture content than years ago. This has highlighted concerns over the standard of the tests conducted by the local mines “in-house” laboratories, recently this is becoming a real issue. The installation and operation of the testing equipment when there has been the opportunity to observe, is not properly installed in line with the IMSBC Code (The IMSBC now mandatory and forms part of SOLAS, from January 1st 2011).

Mines have also modified their procedures where by the cone size is tampered with, this was not helped about three years ago by an “expert” from Australia assisted the mines in Mindanao, however the method taught has raised concerns with scientific experts in this field.

The ore in the area comes in three qualities

Lateritic	nickel content	0.9%
Limonitic	nickel content	1% to 1.5%
Saprolitic	nickel content	1.5% to 2%

The levels of nickel content as can be seen are low, also it should be remembered the cargo is traded per wet metric tonne (wmt) and can contain conservatively 30% water. In a typical nomination of 55,000 wmt then 16,000 tonnes will be water, in the remaining 39,000 tonnes only on average 585 tonnes of nickel will be produced.

Nickel ore cargoes, which consist of a mixture of very fine clay-like particles and rocks up to 1m in diameter (looks like land fill) makes for a cargo whose properties are not fully understood, as no complete study has been made of this cargo and the IMSBC is based on homogenous cargoes.





The shippers and mines become very protective of the shipments and access to the mine and laborites is not always granted. The nickel ore trade is controlled by very powerful organizations locally and brings a revenue of millions of dollars each year.

Our current concerns are the method and quality of the certificates being issued by the mines and that the nickel ore inherently is unsafe to carry and the analysis and results inadequate and not in line with the IMSBC Code.

The mining is open cast and the stock piling open to the weather then the cargo can easily become wet, while the ore is not particularly absorbent, given the nature of tropical rain (heavy) and the fact that the barges very seldom cover the cargo, the moisture content can significantly increase.

However once the rain has stopped then light surface water on a well spread or small stockpiles will dry relatively quickly under the tropical sun. Significantly large stockpiles and cargo in the barges do not have the same surface area because of the depth of the ore and evaporation is delayed. In discussing the cargo certain abbreviations are used and need to be understood:

FMP - Flow Moisture Point

TML - Transportable Moisture Limit

The relationship is fairly straight forward; the FMP is determined in a laboratory and is the moisture content at which analysis of representative samples of the cargo will liquefy. The TML is calculated at 0.9 (90%) of the FMP or allows a safety margin of 10%. There is always a danger of having a wrong perception about the cargo in relation to duration of sea passage, some Masters and owners consider a passage to Australia or China 5 to 8 days safer than one of 30 days to places in Europe, we would strongly recommend either the cargo is safe to carry based on laboratory analysis or it is not, duration of voyage should not be a factor, again this cargo can change state very quickly with dramatic effect.

In regards to our surveyors Survey Specialists Inc (SSI), their attendance is to monitor the condition of the cargo coming alongside, this can be done by means of the "can test" as described in the IMSBC Code, however the "can" test is a rudimentary field test and does supersede or replace proper analysis of the cargo for Flow Moisture Point and moisture content under controlled laboratory analysis.

This is a simple test and as the term implies (can test) a metal can is suitable, such as a coffee tin, paint tin (but must be clean). Take about 1 to 2 kg of the ore and place it in the tin, repeatedly slam the can the bulk code says 25 times, if the ore remains the same then it is satisfactory, if it shows any signs of liquefying (very obvious will be where free water appears on top or takes on a shiny flat appearance) then the cargo should be rejected and not loaded.





This cargo in a grab being loaded from a barge looks reasonable, however in the photo below it can be seen it failed a can test.



Failed can test by our surveyors Survey Specialists Inc.





A major concern for ship owners and their P&I Clubs is the property of the nickel ore which when carried in bulk can liquefy through the motion of the ship in a seaway or vibration of the ship through main engine/on board machinery. This ability of the cargo to transform from an apparent solid state to a liquid one can have serious and catastrophic effects to the vessels stability and has resulted in vessels capsizing and sinking within minutes.

Therefore best practices have been adopted worldwide through the International Maritime Organization (IMO) in the "Code Of Safe Practice For Solid Bulk Cargo" (BC Code) and adopted by "Safety Of Life At Sea" (SOLAS).

The BC Code itself provides guidance to Administrations, ship owners, shippers and masters on the standards to be applied in the safe stowage and shipment of solid bulk cargoes. The BC Code is recommended to Governments for adoption or for use as the basis for national regulations in pursuance of their obligations under chapters VI and VII of the 1974 SOLAS Convention.

FLOW MOISTURE TEST OF CARGO

VESSEL NAME :
LOADING PORT : SURGAD , PHILIPPINES
DATE OF LOADING : 2009
CARGO GRADES : LATENTIC NICKEL ORE
LOADING QUANTITY : 45,000 MMT ± 10%
DATE OF TEST : 2009

We hereby certify that we have carried out test on representative sample of the cargo to be loaded into N/A. The following results have been determined as set out hereunder.

NO.	DATE	TEST	RESULT	REMARKS
1	July 2009	Minimum Content	33.32 %	-Pass
2		Dispersible Moisture Limit	33.30%	-Pass
3		Flow Moisture Point	37.69%	-Pass

We further certify that all test procedures are adopted from the International Maritime Organization's Code of Safe Practice for Solid Bulk Cargoes.

Chemist

Signed by :
Title : CHEMIST
Company :
Date : JULY 2009

When an owner or club is only presented with a shippers declaration which alleges to confirm to the requirements under the IMSBC Code and SOLAS but has no supporting documentation, is the owner /club willing to accept the cargo at face value given the known concerns with cargoes of nickel ore in this area.

There are issues with a Shippers Declaration, general observations in conjunction with international experts;

1. No supporting documentation as to how the FMP was obtained to demonstrate it is in accordance with the IMSBC Code.
2. No evidence to show that the declared moisture content was based on the analysis of representative samples taken from the whole cargo to be loaded.

We would require proof from the shipper/mine that the following has been undertaken to ensure that the cargo complied with IMSBC Code / SOLAS and is therefore safe to load.





- (i) FMP to be determined in strict accordance with the BC Code, including the identification of the flow point. A number of indicators should be used in identifying the flow point, all of which are given in the BC Code. The moisture contents of the flow test samples need to be measured by drying at a constant weight, and not worked out on a theoretical basis.
- (ii) Sufficient samples should be taken from the cargo designated for loading onboard the vessel in order to accurately determine the moisture content of all the cargo to be loaded. We would comment further on this matter as follows:
- (iii)
 - a. Preparing a single composite sample for determination of the moisture content of the whole cargo is unacceptable on two counts. Firstly, preparing a representative composite sample of nickel ore is extremely difficult as it will not readily mix unless it is dried. The process of preparing the composite sample will result in moisture loss to the extent that it may no longer represent the cargo from which it was taken. Secondly, knowing the average moisture content of the whole cargo is not sufficient as this still allows for 'wet' cargo to be loaded into the cargo holds. Section 4.3.3 of the IMSBC Code actually states "when a concentrate or other cargo which may liquefy is to be loaded into more than one cargo one cargo space of a ship, the certificate or the declaration of moisture content shall certify the moisture content of each type of finely grained material loaded into each cargo space". In other words, to ensure the safety of the vessel you need to know the average moisture content of the cargo in each hold, and not simply the overall average moisture content.
 - b. Using the IMSBC Code for guidance (Section 4.6.4), we would require a minimum 200 samples (for a normal nominated cargo of 50,000 wmt) to be taken from all of the cargo in a systematic manner. Each sample should be individually sealed and analyzed so that the variation in moisture content can be assessed.

The IMSBC Code is very clear on sampling and certification of cargoes:

Section 4.4.1 – 'Sampling Procedure' – "Physical property tests on the consignment will be meaningless unless they are conducted prior to loading on truly representative test samples"

Section 4.3.1 – "Certificates of test" – "To obtain the information required in 4.2.1 the shipper shall arrange for the cargo to be properly sampled and tested. The shipper shall provide the ship's master or his representative with the appropriate certificates of test, if required in this code".

(The IMSBC Code now uses the word shall)

Given the geography of the Philippines and intensity of tropical rain showers, coupled with the open stockpiling of the cargo exposed to the elements then very important (however we do not see it being enforced) is Section 4.5;

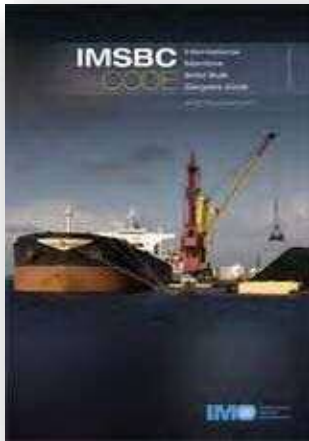
Section 4.5.2 – "Interval between sampling/testing and loading for TML and moisture content determinations") "Sampling and testing for moisture content shall be conducted as near as practicable to the time of loading. If there has been a significant rain or snow between the time of testing and loading check tests shall be conducted to ensure that the moisture content





of the cargo is still less than its TML. The interval between sampling /testing and loading shall never be more than seven days.

Our surveyors are experienced , but to follow the IMSBC then it has to be understood there will be delays as there are no laboratories in the Philippines and samples need to be sent to the UK or Singapore (Mintons, Brookes Bell).



If we are requested to appoint a surveyor, our surveying company, Survey Specialists, Inc (SSI) will attend. We would recommend that before arrival owners request from the shipper's, certification for the cargo with supporting documents that demonstrate the cargo has been analyzed and certified in accordance with the IMSBC Code. Our surveyors will then visit the mine and identify the stockpiles and inspect the laboratory.

We recommend that scientific advice be sought by providing details to one of two organizations that are recognized as experts in the analysis of nickel ore cargo and have written articles on the subject for the International Group of P&I Clubs, Brookes Bell (UK) and Minton, Treharne & Davies Group (Singapore).

Given the location of Minton's (Singapore) and on the same time zone as the Philippines, we can easily liaise with Dr. Ken Grant and his associates who are scientists/chemists and provide samples of the cargo for full analysis under the IMSBC Code. FMP, TML and moisture content.

Again a can test is a field test and whether to load a vessel, should not be based on the "can test" alone, but the proper certification in line with the IMSBC Code.

Can tests are not fully reliable and completely subjective. Nickel ore is essentially one third and should only be accurately determined through proper laboratory testing.

As correspondent (Pandiman) and though our P&I Surveyors Survey Specialists Inc (SSI) we will only accept appointments based on full compliance with the IMSBC code.



Notified in advance of the intended vessels arrival.



Inspection of the mine site and visual confirmation of the stockpiles assigned to be loaded.





- ⇒ Samples taken in co-ordination with the mine and bureau of mines (Surigao obtained locally), in Palawan (obtained through Manila under DENR “Department of Environment & Natural Resources”).
- ⇒ samples sent to independent laboratory (abroad)
- ⇒ That the vessel does not commence loading until results have been obtained from the independent laboratory. (note)
- ⇒ Loading will be monitored throughout that the cargo is from the allocated stock piles, weather conditions are observed, especially periods of heavy rain and that suitable measures are being taken to protect the stockpiles or cargo on board barges.
- ⇒ Monitoring of cargo through the “can test” for signs of obvious moisture.
- ⇒ Note: we have observed several owners who have allowed loading of the vessel concurrent with analysis abroad, that loading has commenced prior to results. The risk here is that the cargo may have to be offloaded if the results show that the cargo does not meet the requirements for TML

In such situations the attending surveyor will carry out his task diligently recognizing the limitations of field tests, to stop obviously wet cargo from being loaded.

The international Group of P&I Clubs have issued clear guidelines to members and as correspondent for majority of the clubs we will strictly observe these recommendations.

We strongly recommend that in all cases owners insist on full documentation being provided by shippers/mine before the vessel arrives.

Captain Andrew Malpass – President & GM
Pandiman Philippines Inc.

Manila 2015

