

# KMMC

KM MATERIALS Co.,Ltd



エコマーク認定番号  
09 118 025

# KMMC RED WOOD

再生プラスチック製盤木  
The wood board made of recycled plastic

## KMMC

KM MATERIALS Co.,Ltd

ケーエムマテリアル株式会社

千葉県市原市青葉台1丁目1-5

1-1-5 Aobadai, ichihara city, Chiba pref, Japan

TEL 0436 - 60 - 8220 FAX 0436 - 60 - 8219

# 人工木材 ( 盤木 ) Artificial wood (Wood board)

---

最近に於いては、CO<sub>2</sub>の抑制問題の考え方が強硬になり、CO<sub>2</sub>の排出抑制、森林伐採の抑制等の動きが活発になって来ています。現在、造船所に於いては一営業所当たり、約1000立方メートルの木材を一年間に消費していると聞いております。この数量の三割から五割程度を人工木材〔廃プラスチック使用〕に置き換える事により、地球環境問題に対して、非常に良い効果を得ることが出来ます。当社は、再利用の難しい合成樹脂を有効利用する為の開発をしています。

例えば、

- 1) 自動車関係から出るシュレッターダスト ( 色々な合成樹脂及び細かい金属を含む屑 )
- 2) 家電リサイクルから出る廃材 ( 発砲ウレタン及び色々な合成樹脂の混合品 )
- 3) 建材関係からの廃材 ( 架橋ポリエチレン、ポリスチレン、木屑等 )
- 4) 製紙工場、紙加工工場から出る廃材 ( 紙コップの抜きかす、ラミネートの不良品 )
- 5) 樹脂シート製造工場の廃材 ( ポリエチレン、ポリプロピレンなどの切れ端 )

上記の廃材等を利用して、使用目的に対して必要な特性を得る為に、使用する廃材を選定して、尚且つ改質剤及び安定剤等を、配合、混合をして新素材の研究開発をしています。

The conception on mitigation of Greenhouse Gas emission is, in these days, one of the most critical global topics. Among all the GHGs, the emission of Carbon Dioxide is the most impending issue for the human being' s future.

The movement to slow down the exploitation and to prevent the over-lumber of the Forests is, thus, world-widely spreading.

It is also opened by publicity that in Japan, approximately 1000 cubic meters of the wood per One shipyard business unit every year is consistently consumed.

From this point of view, our study reached a conclusion that it is feasible to replace 30 to 50 percent of the natural wood consumed in the shipyard in each year by replacing them with the long lasting artificial wood made from the recycled high molecule organic chemical compound. It will help to reduce the emission of Carbon Dioxide to mitigate the negative impact to the Ecology.

Our company is developing the method to recycle the synthetic resins which are difficult to reuse by the conventional ways.

For Instance,

1. Shredded dust Metal and/or Organic Chemical Compound from the Automobile Industries.
2. Industrial Waste created from Household electrical appliances, such as Foaming Polyurethane, and other Synthetic Resin.
3. Industrial Waste from the Civil Construction Materials, such as Cross-linked Polyethylene, Polystyrene, Wood chips etc.
4. Industrial Waste from the Paper Mills, such as Punched out papers from the molds, non conformance laminate materials products etc.
5. Industrial Waste from the Sheet Lining Materials such as Polyethylene, Polypropylene etc.

We are repeating the experiment and analysis to develop the state of art materials by choosing appropriate industrial wastes, adding the reforming additives, blending and mixing to meet the needs of use and their required chemical and physical property.







# 盤木強度圧縮報告書

## Report of the plastic wood board compressive strength

### 1. はじめに

新造船や修繕船において、ドック内の船体は盤木で支えられる。一般に、盤木は鉄筋コンクリートとハードウッドと松の木から成り立っており、盤木とタッチする船体形状に合わせて、堅いハードウッドと柔らかい松を組み合わせ使用。しかしながら、これら自然木は損耗が著しく、近年、造船所では人工盤木の使用が検討されている。本件試験では、人工盤木の圧縮ならびに曲げ試験を実施し、その性能を明らかにする。

### 1.IntroductionIntroduction

For ship repair and new shipbuildingShip' s hull in the dock is supported by docking blocks. Generally each of the dock blocks consist of Reinforced concrete at its bottom and hardwood bolted on the concrete top and capped with Douglas Fir over the hard wood. This soft wood cap, i.e. Douglas Fir is formed to the curvature of Ship' s hull. However these natural wood wears off rather quickly needs the periodical replacement.From this point of view, the artificial wood coupled with the concrete block is now being discussed.in the shipyards. In this experiment, bending and compression tests of the artificial wood material are conducted to clarify their capabilities.

### 2. 試験期間 Test period

平成 25 年 9 月 2 日 (月) ~平成 25 年 9 月 13 日 (金) までの期間内のうち 4 日間

### 3. 性能試験

#### (1) 試験装置

本件性能試験には、独立行政法人海上技術安全研究所 6 号館実験場既設の 500tonf 大型構造物試験機 (以下、試験機) を使用した (写真 -1 参照)。試験機の上下ベッドには、それぞれ 1,800×500×t9mm と 2,500×400×t4.5mm の載荷用鋼板を取り付け、試験を実施した。

#### (2) 供試体

本件性能試験で使用した供試体の外観を写真 -2 に示す。供試体形状には 2 種類あり、長尺の物を L, 短尺の物を S の記号を用いて表す。また供試体の材質としては、硬度の違いにより 120 及び 130 の 2 種類が提供された。

### 3.Performance test

#### (1) Test equipment

This case performance test, was conducted with 500ton large structure testing machine (Hereinafter, testing machine) Two steel plates, each are size of 1,800 × 500 × t9mm and 2,500 × 400 × t4.5mm were placed on top side and bottom side beds.

#### (2) Test piece

Photo② shows the appearance of the specimens were used in this case performance tests. Are two types of specimen shape, Long → L, Short → S. As the material of the specimen, two types of 130 and 120 is provided by the difference in hardness.



写真 -1 500tonf 大型構造物試験機  
Photo-1 500tonf large structure testing

表 -1 供試体一覧  
List of test pieces

試験方法 Test method	供試体形状 Test piece shapes	種別(硬度) Type (hardness)	本数 Amount
圧縮 Compression	L(W300×H150×L1,500mm)	120	3
		130	3
	S (W300×H200×L400mm)	120	3
		130	3
曲げ Bending	L (W300×H150×L1,500mm)	120	3
		130	3

試験方法に対する供試体の内訳を表 -1 にまとめて示す。

供試体番号は、上記の供試体形状、硬度及び通し番号を組み合わせ、

L - 130 - 1 (形状：長尺、種別：硬度 130、通し番号)

のように決め、更に供試体 L については、供試体番号に続けて ( ) 書きで試験方法を表す符号を付記することとした。

(C) : 圧縮試験、 (B) : 曲げ試験

尚、各種供試体の通し番号 1 番については、試験条件、計測機器設置位置及び载荷時における供試体の挙動等を予め把握するために実施した予備試験に用いたため、性能試験で実施した供試体の通し番号は 2 ~ 4 番までの各 3 体となる。

Specimen number, combined specimen shape described above, the serial number and hardness,

L - 130 - 1 (Shape: long, type: 130 hardness, serial number)

The determined as, for specimens L, it was decided to reference numerals representing the test method in ( ) written following the specimen number further.

(C): compression test, (B): bending test

Incidentally, the No. 1 the sequence number of the various specimens, because it was used in the preliminary tests carried out in order to determine in advance the behavior of such test conditions, the specimen in the load during the loading and measuring equipment installation position of the specimen was carried out performance tests serial number will be each of the three body for up to 2-4 numbers. No. 1, was used in the preliminary test.



供試体 L Product under test L



供試体 S Product under test S

写真-2 供試体外観  
Photo -2 test piece appearance

### (3) 試験方法

#### ①圧縮試験

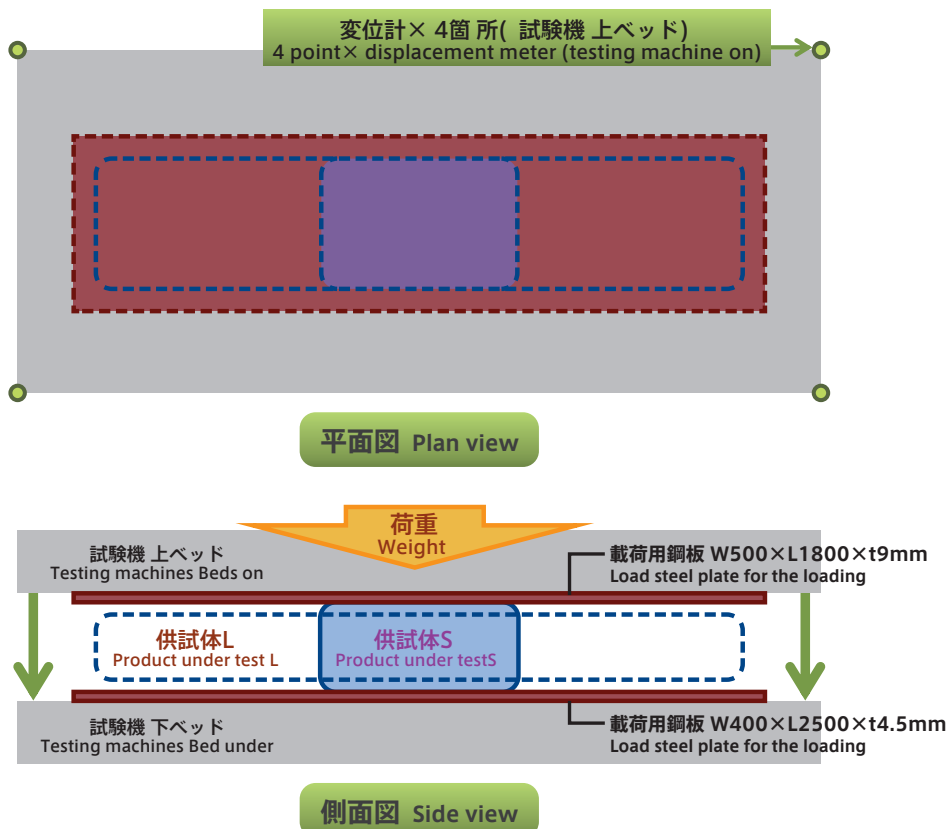
圧縮試験方法の概略を図-1に示す。供試体形状に依らず試験機ベッドの中央に、面積が最大となる面を上下面として設置した。上下ベッドに取り付けた载荷用鋼板により供試体に载荷し、この時の試験機の荷重出力及びラムストローク出力をデータロガーにて記録すると共に、上ベッドの四隅に設置した変位計の値から供試体の変形量を求めた。

#### (3) Test method

##### ① Compression test

shown in Figure 1 is a schematic of the compression test method. The center of the tester bed, was placed as the top and bottom surfaces the surface area is maximized regardless of the specimen shape. The loading on the specimen by the load for the steel plate on which is mounted in the vertical bed, as well as recorded by the data logger ram stroke output load and the output of the testing machine at this time, specimens from the value of the displacement meter installed at the four corners of the upper bed I asked the amount of deformation.

図-1 圧縮試験方法  
Compression test method



試験は試験機の自動試験モードを使用し、定速ラムストローク試験で実施した。試験条件を表-2に示す。尚、供試体には製作時に生じたと思われる表面の凹凸や全体的な反り等が見られたが、本件試験ではキャッピング等の処理は実施していない。

Using the automatic test mode for testing machine was performed at a constant speed ram stroke test trials. Test conditions Table ②. Incidentally, such as warpage and overall surface irregularities that may have occurred during fabrication in the Test piece was observed, but it has not been implemented process such as capping a case study.

表-2 試験条件  
Table-2 Test conditions

試験モード Test mode	低速ラムストローク試験 Constant speed ram stroke test	
試験速度 Test speed	2mm/min	
試験終了目安 End of the testCriterion	荷重 Weight :4,900kN(500tonf)	荷重・変位のどちらかが左記の値を超過するか供試体が崩壊した場合に試験終了 The test ended when the specimen collapsed or either the load or displacement exceeds the value of the left
	変位 :供試体高さの30% Displacement:30% of the height of the specimen	

## ②曲げ試験

曲げ試験の概略を図-2に示す。曲げ試験は供試体Lのみの実施とした。供試体は圧縮試験と同様に、最大面積を有する面が上下面となるように設置し、上ベッドに取り付けた载荷用鋼板により加圧する。一方、下ベッドに取り付けた载荷用鋼板上には、下治具として鋼板(W500×L500×t16mm)を2枚重ねたものを、供試体中央を挟んで250mm間隔に設置した。尚、下治具の固定はせず、また下治具と供試体が接触する図-2中の赤丸で示した鋼板の角部はグラインダ処理を施している。

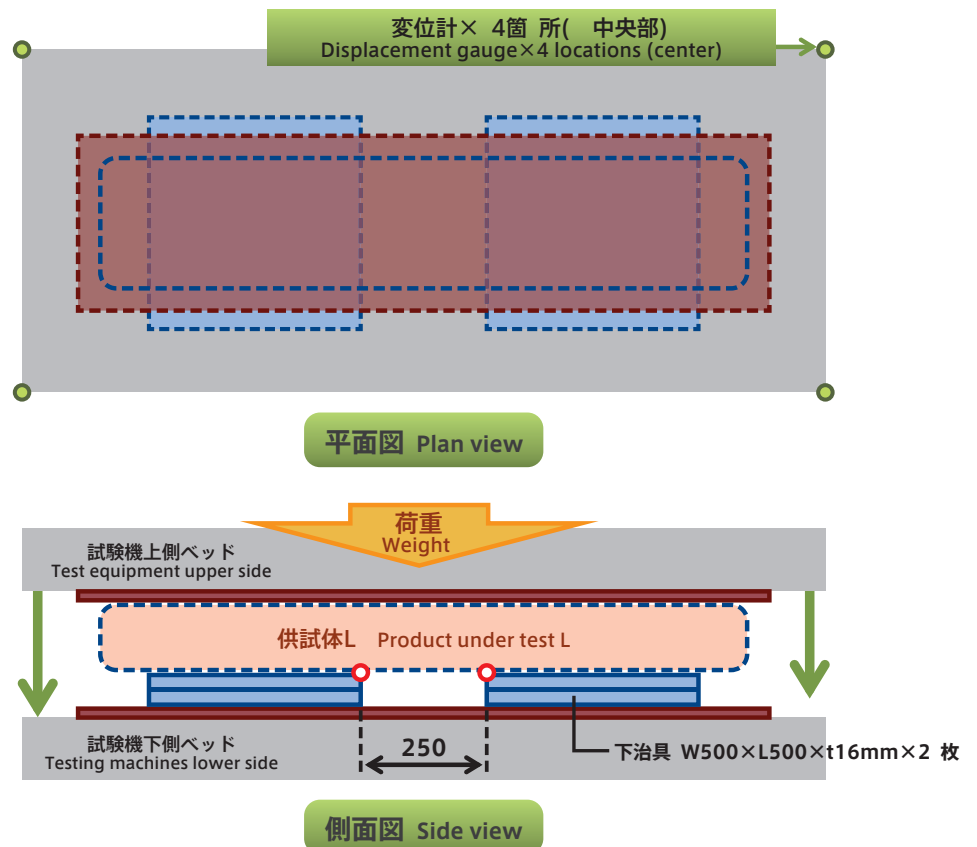
曲げ試験は、供試体底面の下治具と接していない部分の変形が下ベッドに取り付けた载荷用鋼板と完全に接した時点(変位およそ35mm)、もしくは供試体が崩壊した時点で終了とした。その他の試験条件や使用した計測機器及び計測方法等については、圧縮試験と同様とした。

## ② Bending test

It is shown in Figure 2 is a schematic of the bending test. Were as in the only specimen L is a bending test. As with the compression test, the specimen is pressurized by loading steel plate for mounting to the mounting surface having the largest area becomes the upper and lower surfaces, and mounted on the bed. On the other hand, the load for the steel sheet on which it was attached to the lower bed, and was placed in 250mm intervals across the specimen center, those two-ply (W500 × L500 × t16mm) steel as the lower jig. Incidentally, the corners of the steel

plate shown in red in Figure 2 in the specimen with the lower jig comes into contact is subjected to a grinding process of the fixed lower jig also not. The bending test was terminated when the specimen or, (35mm approximately displacement) the time of contact and full load for steel plate on which the deformation of the portion not in contact with the lower jig of specimen bottom is attached to the lower bed collapsed. For the measurement procedure and measurement equipment used and other test conditions, the same as in the compression test.

図-2 曲げ試験方法



## (4) 計測機器及び計測項目

本件試験で使用した計測機器を表-3に、データロガーに収録した計測項目を表-4にそれぞれ示す。変位は上ベッド四隅に設置した変位計出力を平均して求め、上ベッドの傾きが大きい場合には、ラムシリンダ変位の値により補正を行った。

## (4) Measurement items and measuring equipment

In Table 3 measurement equipment used in this case study, are shown in Table 4 measurement items which recorded in the data logger. Is obtained by averaging the displacement meter output installed at the four corners on the bed is displacement, when the inclination of the upper bed is large, the correction is performed by the value of the ram cylinder displacement.

#### 4. 試験結果

##### (1) 圧縮試験

圧縮試験から得られた荷重 - 変位関係を図-3 ~ 6 に、試験終了時の供試体の代表的な外観を写真-3 に示す。L-120 の試験結果では (図-3 参照)、L-120-2(C) 及び L-120-4(C) は荷重の途中で崩壊したため、それぞれ 20mm, 26mm 付近で荷重が低下しているものの、L-120-3(C) は崩壊することなく 4,900kN までの荷重が可能であった。L-130 (図-4 参照) は全ての供試体について崩壊することなく、4,900kN 以上の荷重に耐え得る事を確認した。

#### 4. Test results

##### (1) 圧縮試験 compression test

-3 To 6, it is shown in Photo 3 the appearance typical of the specimen at the end of the study the displacement relationship -Weight obtained from the compression test. Since the L-120-4 (C) (Figure 3 see), and L-120-2 (C) collapsed in the middle of loading, Weight is reduced 20mm, with 26mm near, respectively, in the test results of the L-120 are, but loading up to 4,900 kN was possible without collapse L-120-3 (C). Without having to collapse for specimens of all (see Figure 4), it was confirmed that it can withstand the loading of 4,900 kN or more L-130.

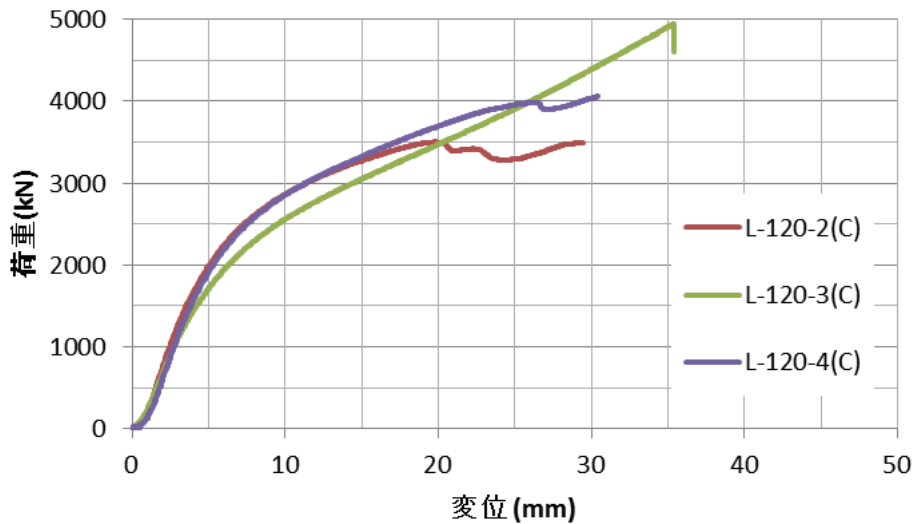


図-3 圧縮試験結果 L-120  
Compression test result L-120

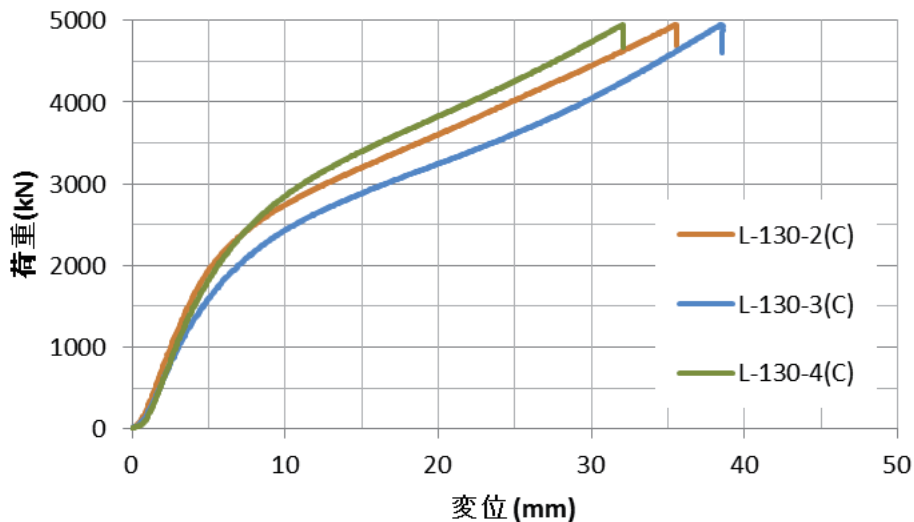


図-4 圧縮試験結果 L-130  
Compression test result L-130



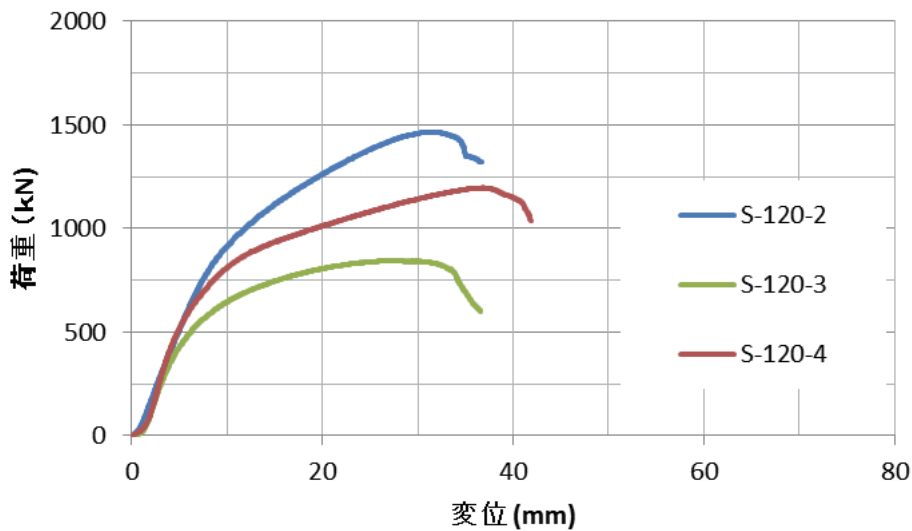


図-5 圧縮試験結果 S-120  
Compression test result S-120

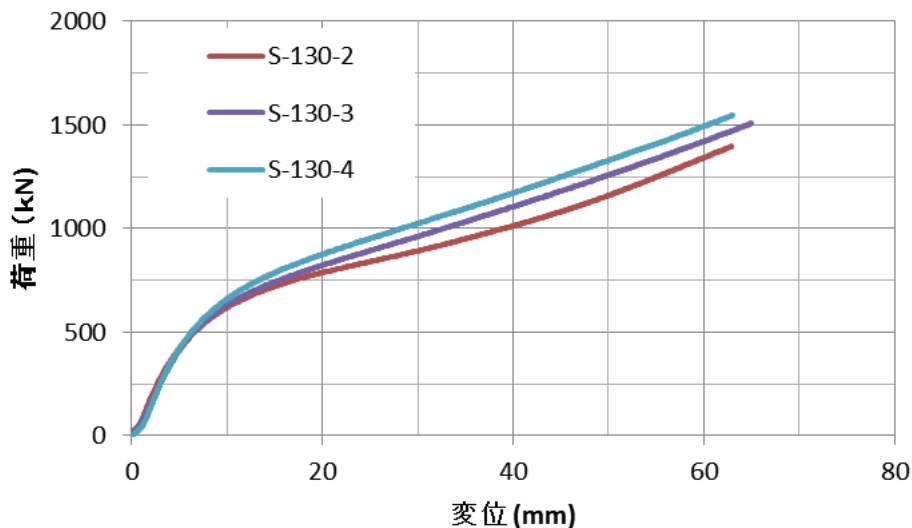


図-6 圧縮試験結果 S-130  
Compression test result S-130

S-120 (図-5 参照) は試験結果がばらついており、全ての供試体で変位 30mm を超過した辺りから供試体側面に亀裂が発生し、その亀裂が繋がることにより崩壊し荷重が低下するという現象が見られた。一方、S-130(図-6 参照) の試験結果にはばらつきが少なく、全ての供試体で供試体高さの 30% (60mm) を超えて载荷を実施したものの、崩壊に至ることは無かった。

Test results (see Figure 5) S-120, . . .

Exam results are vary (Figure -5 see).

Specimens of all

Cracks has occurred in specimens from around aspect in excess of the displacement 30mm

The collapsed by that cracking leads, the load is reduc

The other hand, the test results of the S-130, variability is small.

Specimens of all

→ Were carried out loadings for more than (60mm) 30% of height of specimen

Was not able to leading to collapse.

(2) 曲げ試験

曲げ試験から得られた荷重-変位関係を図 7,8 に、試験終了時における代表的な供試体の外観を写真 -4 に示す。L-120 (図 -7 参照) は変位 25mm を超過するあたりで、上ベッドと下治具に挟まれた箇所に割れが生じ崩壊に至る。試験結果にはばらつきが見られる。L-130 (図 -8 参照) の試験結果はばらつきが無く、何れの試験結果を見ても供試体下面の下治具と接していない部分の変形が、完全に下側の載荷用鋼板に接した際に (変位 33mm 付近) 荷重が急激に上昇する傾向にある。

(2) Bending test

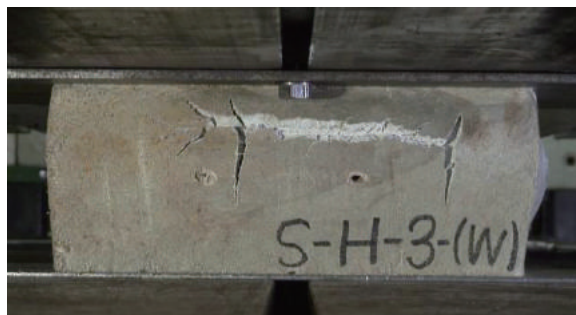
Load obtained from bending test -in FIGS displacement relationship, I shown inthe photo -4 the appearance of specimens typical in at the end of the study. Around that exceeds 25mm is the displacement (see Figure 7), leading to collapse occur a crack at a position that is sandwiched between a lower jig on the bed L-120. I seen some variability in test results. There is no variation in test results L-130 (Figure -8 see), deformation of the portion not in contact with the lower jig of specimen underside even look at the test results of one is, the steel sheet for loading the lower fully there is a tendency to (displacement around 33mm) load increases rapidly when in contact.



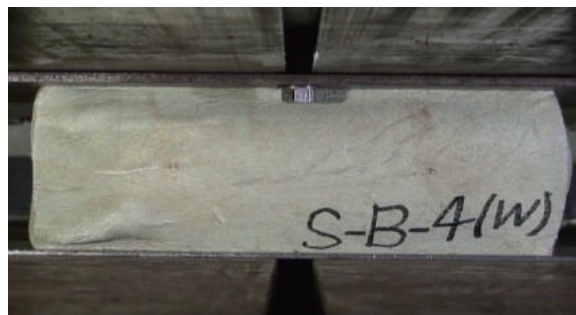
L-120-2(C) 荷重 load 400t



L-130-2(C) 荷重 load 500t



S-120-3 荷重 load 120t



S-130-4 荷重 load 150t

写真 -3 圧縮試験終了時の様子  
State of compression at the end of the study

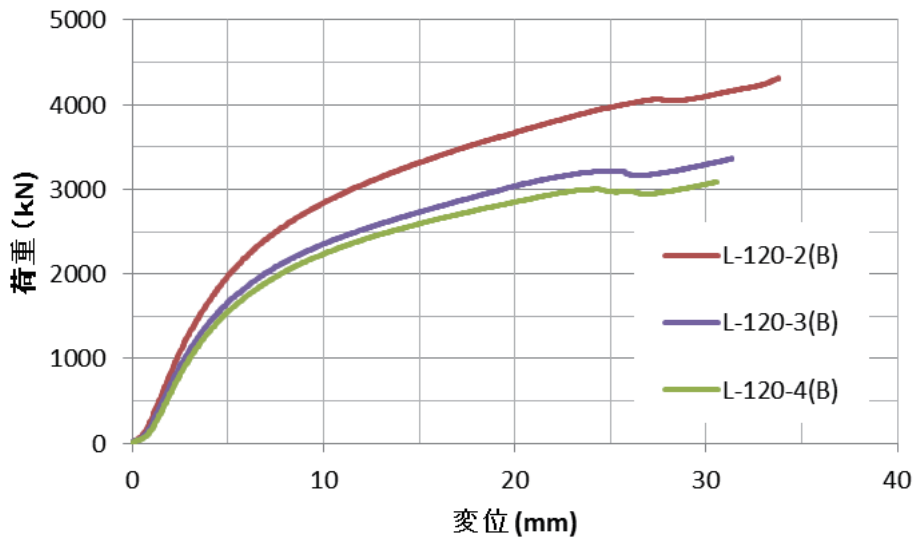


図-7 曲げ試験結果 L-120  
Bending test results L-120

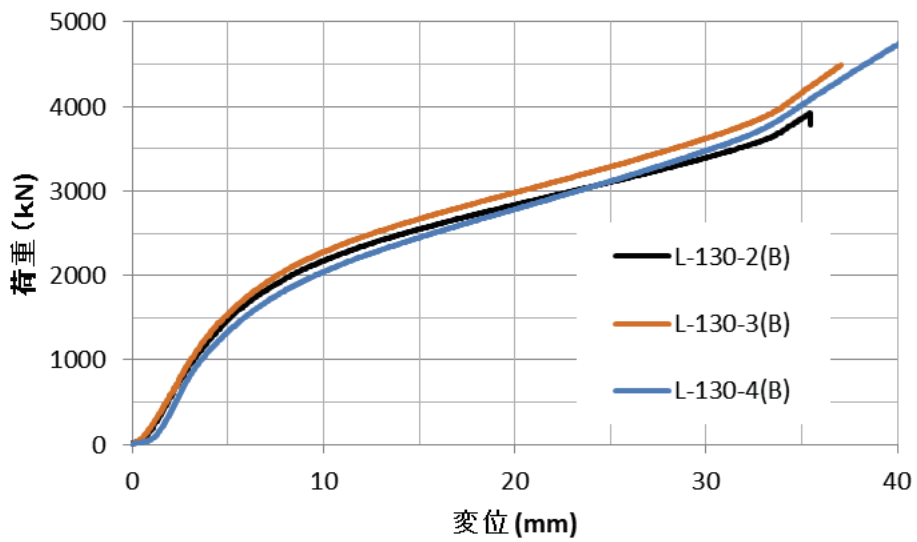
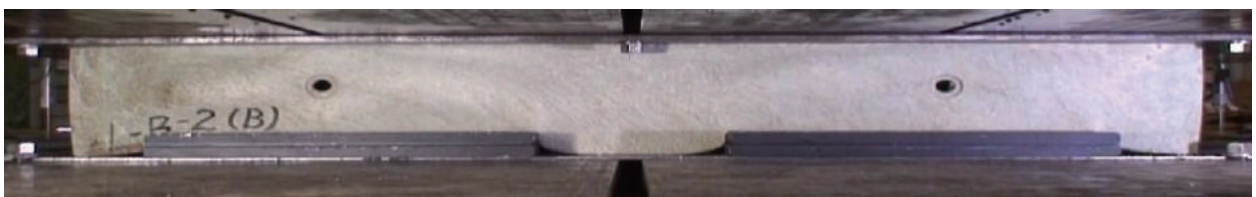


図-8 曲げ試験結果 L-130  
Bending test results L-130



L-120-4(B) 荷重 load 300t



L-130-2(B) 荷重 load 400t

写真-4 曲げ試験終了時の様子  
State at the end of the study bending



## 5. まとめ

- 本件の試験報告として、実施した圧縮試験ならびに曲げ試験の結果を示し、人工盤木製品の硬度の違いによる強度特性を明らかにした。
- 本件で使用した硬度 120 の人工盤木は、圧縮試験では供試体形状に関係なく供試体高さの 10% 強の変位で崩壊するものが多く、強度にもばらつき大きい。曲げ試験では下治具と上ベッドに挟まれた箇所や、供試体底面の下治具のエッジと接する応力集中部付近に割れが生じた。
- 試験終了後の硬度 120 の供試体の崩壊箇所を確認したところ、供試体内部の気泡の多い層に割れが生じていることや、人工盤木製造時における樹脂注入口の付近の変形が大きいことも確認できた。
- 硬度 130 の人工盤木は、本件試験では崩壊に至るようなことは無く、強度のばらつきも比較的少なく、良好な特性を有することを確認した。
- 本件で実施した試験は試験のラムストローク変位速度を一定とした静的載荷試験として実施したが、歪速度の影響や人工盤木製品の造船所での使われ方を考えた場合、更にクリープ特性の把握も必要と思われる。(クリープ現象とは、材料に荷重を加えたときに、時間とともに変形が増大していく現象のことをいいます。)

## 5. Summary

- Test report, shows the results of the bending test and compression.  
revealed strength properties due to the difference in hardness of artificial wood product board.
- In the compression test artificial wood board hardness 120 that was used,  
Thing to collapsed in displacement of more than 10% of the height of the specimen is often.  
Larger variability to intensity.  
In the bending test  
And that it is sandwiched between the lower and upper jig  
Cracking is to occur in the stress concentration near the point which is sandwiched between the lower and the upper jig is in contact with the edge.
- Artificial wood of hardness 120 that was used in this matter  
After a review of the collapse point of the specimen hardness of 120 after completion of the test.  
Internally, there occurs cracks in many parts of the air bubbles.  
In the Artificial wood manufacturing process  
Deformation in the vicinity of the resin injection port is large.
- Artificial wood of hardness 130  
Does not collapse.  
Intensity is stable.  
It was confirmed to have good properties.
- This test, conducted static loading tests with a constant ram stroke displacement rate.  
If think of method of using in the shipyard of artificial wood board and the influence of strain rate,  
Also required grasp of the creep phenomenon further.  
(creep phenomena ;  
When it is increase the load, with the passage of time, change is increased.)



高荷重タイプ 200t 仕様  
High load type 200t specification



組み盤木  
Set Artificial wood board



コンクリート盤木製作状況(丸穴はレベル確認用)  
Concrete Artificial wood board production situation(Round hole is for level check)





ノコギリ切断  
Saw cutting



人工盤木電動ノコギリ加工状況  
Artificial wood machining status by electric saw



のみ加工状況1  
Chisel machining status1



のみ加工状況2  
Chisel machining status2



電気カンナ加工状況  
Processing in an electric planer





**人工木燃焼試験状況(難燃グレード)**  
**Artificial wood fire test conditions**



**衝撃対策品有り**

衝撃加重に弱かったが対策品も取り扱い有り。

**Impact-resistant products**

Conventional products are weak of weighted impact. But the product has a strong impact

**追い掛け継手 継手部長尺盤木時には途中に継手を入れて製作します**  
**When I produce a long Artificial wood board on joints, I put the joint in the middle.**







省エネ船用人工盤木 (高荷重タイプ)  
Artificial wood boad for Energy-saving ship



新造船における人工木と天然木併用使用状況  
Situation that combination of natural wood and artificial wood for New shipbuilding





ハッチカバー用大型盤木 (w500×400×2000)  
Large artificial wood board for hatch cover



塗料が柔らかいが人工盤木が柔らかいため  
船底塗料に対しダメージが少ない  
The paint is soft, but bottom paint damage is small  
because Artificial wood board is soft.





上部写真  
The top of ship



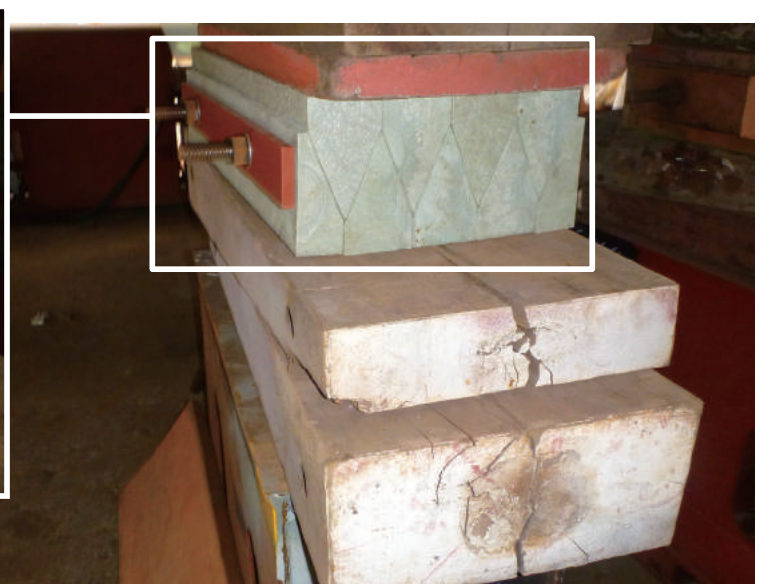
350t 搬送台車  
350t Carriage



スライド盤木新造船  
Slide artificial wood board for New shipbuilding



くずし盤木(拡大)  
artificial wood board(magnifying)



中間ゲート置き台  
Intermediate gate cradle

# 盤木サイズリスト

2013.11 現在

## Size list of wood board

### スライド

300W X 50t-150t X 800L  
300W X 50t-180t X 500L  
300W X 140t-240t X 1200L  
300W X 20t-100t X 1200L  
300W X 50t-200t X 500L  
300W X 150t-250t X 1500L  
300W X 100t-200t X 1200L  
400W X 150t-250t X 1700L  
400W X 150t-350t X 1700L  
400W X 100t-200t X 1200L

400W X 100t-250t X 1500L  
400W X 150t-300t X 1500L  
400W X 100t-250t X 1500L  
400W X 150t-250t X 1500L  
400W X 60t-200t X 1400L  
400W X 150t-250y X 1700LW

350W X 115t-185t X 1200L  
300W X 75t-8t X 935L  
300W X 50t-8t X 935L  
300W X 25t-8t X 980L  
490W X 30t X 250t X 2000  
300W X 20t-120t X 1200L  
350W X 115t-185t X 1200L

崩し 90 X 150 X 790  
300W X 200t-300t X 1500L  
300W X 100t X 200t X 700L  
崩し 60 X 150 X 790

### フラット

500W X 250t X 2500L  
旧 500W X 400t X 1700L W  
500W X 400t X 2000L  
500W X 400t X 1700L  
500W X 120t X 1200L  
300W X 50t X 900L  
300W X 100t X 900L  
300W X 150t X 900L  
300W X 200t X 900L W

300W X 300t X 900L W  
300W X 100t X 1000L  
400W X 100t X 1200L  
300W X 200t X 400W ぐずし  
400W X 200t X 1200  
400W X 150t X 1200  
円 X 2000 L  
積水 200 W X 200 t X 1200 L  
崩し盤木 7本  
崩し盤木 9本

### フラット

300W X 180t X 1200 L  
300W X 200t X 900 L  
350W X 350t X 1500 L  
400W X 120t X 1200 L  
400W X 150t X 1200 L  
400W X 200t X 1200 L  
400W X 150t X 1800 L  
400W X 200t X 1800 L  
400W X 200t X 1700 L  
  
400W X 300t X 2200 L  
500W X 260t X 2000 (2500)  
500W X 400t X 1700 L  
500W X 400t X 2000 リフト  
350W X 150t X 1200 L  
250W X 150t - 300y X 1500L  
300W X 100t - 200t X 1200L  
400W X 150t - 250t X 1700L  
400W X 150t - 250t X 1500L  
400W X 100t - 200t X 1500L  
400W X 150t - 300t X 1700L  
400W X 100t - 250t X 1500L

### スライド

300W X 50t-150t X 800L  
300W X 50t-180t X 500L  
300W X 140t-240t X 1200L  
300W X 20t-100t X 1200L  
300W X 50t-200t X 500L  
300W X 150t-250t X 1500L

300W X 100t-200t X 1200L  
400W X 150t-250t X 1700L  
400W X 150t-350t X 1700L  
400W X 100t-200t X 1200L  
400W X 100t-250t X 1500L  
400W X 150t-300t X 1500L  
400W X 100t-250t X 1500L  
400W X 150t-250t X 1500L  
400W X 60t-200t X 1400L  
400W X 150t-250y X 1700LW  
350W X 115t-185t X 1200L  
300W X 75t-8t X 935L  
300W X 50t-8t X 935L  
300W X 25t-8t X 980L  
490W X 30t X 250t X 2000  
300W X 20t-120t X 1200L  
350W X 115t-185t X 1200L  
崩し 90 X 150 X 790  
300W X 200t-300t X 1500L  
300W X 100t X 200t X 700L  
崩し 60 X 150 X 790

# 人工木材盤木納入実績 (順不同)

---

## Delivery record of artificial wood board

佐伯重工業株式会社  
SAIKI HEAVY INDUSTRIES CO.,LTD.

株式会社新笠戸ドック  
Shin Kasado Dockyard Co.,Ltd.

有限会社前田造船所  
Maeda Shipbuilding Co.,Ltd.

株式会社三和ドック  
SANWA DOCK CO.,LTD.

函館どつく株式会社  
The Hakodate Dock Co.,Ltd.

株式会社アイ・エイチ・アイ マリンユナイテッド (JMU)  
IHI Marine United Inc.

ユニバーサル造船株式会社 (JMU)  
Universal Shipbuilding Corporation

住友重機械マリンエンジニアリング株式会社  
SUMITOMO HEAVY INDUSTRIES MARINE & ENGINEERING Co.,Ltd.

五洋建設株式会社  
PENTA-OCEAN CONSTRUCTION CO.,LTD.

株式会社名村造船所  
Namura Shipbuilding Co.,Ltd.

三菱重工業株式会社  
Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.

株式会社大島造船所  
Oshima Shipbuilding Co.,Ltd.

サノヤス造船株式会社  
Sanoyas Holdings Corporation

新潟造船株式会社  
Niigata Shipbuilding & Repair, Inc.

内海造船株式会社  
Naikai Zosen Corporation

他多数納入中  
We have delivered the artificial wood board to other companies too.