龍田丸の進水に就いて

准員 工學士 有 馬 孝

Abstract.

Launching of M. S. "Tatsuta Maru." By T. Arima.

This paper is a report of the launching of M. S. "Tatsuta Maru." In this paper the author states the plan and calculation of the launching and then goes to the following items, viz;

Launching speed:

Method of estimation.

Comparison of the estimated speed and the actual one.

Frictional coefficient between the ways.

Starting force.

Method of the launching drag to be taken by The Nagasaki Dock Yard.

Publication of the results of his investigation carried out basing upon his own actual measurement of the position of lift by stern, and measurement of the pivoting pressure.

Result of the calculation of the longitudinal strength during launching.

本船は昭和 2 年 12 月 3 日三菱長崎造船所に於て第 2 船臺上に起工されたもので、昨昭和 4 年 4 月 12 日午前 9 時 35 分の満潮時に無事進水した。本日本船の進水に就いて簡単な御報告申上げ、以て會員諸氏の御参考に供したいと思ふ。

進 水 計 畫 及 計 算

進水計畫に際して本船の場合には前の浅間丸の進水に於て成功した経験があつたので、浅間丸の要領を其のまゝ應用したのであるが、浅間丸の場合には是れ迄進水した大型の艦船の實際の資料を参考とし、船臺の高さ及 declivity に對して pivoting pressure, moment against tipping, pressure on ship's bottom, way end に於ける drop 等が危険な數字を示さない様に數度の計算に依り研究した結果、standing way の height, declivity 等を定めたのである。

龍田丸の船臺上に於ける位置は Fig. 1 に示す。standing way の間隔は $\frac{1}{3} \times (\text{breadth of ship})$ に少し overhang の危険性があるので 2 呎の margin を加へて 26 呎とし、sliding way の長さは ship's length の約 85% として 475 呎と定め、又 way の幅は mean pressure 1.7 T/方呎 を目標として 6 呎とした。

進水計算は普通行はれる靜的計算に依つた。其の結果は Fig. 1 及 Table 2 に示す。Fig. 1 に於て launching weight に estimate と actual との間に約 440 tons の差があるが、之れは工事が豫想以上に順調に進んだ爲めに hull and machinery の shipping が増加した爲めである。

進水中最も重要な時期は lift by stern より drop 或は afloat 迄の間である。此の間を短くするた

めには C. G. を艀に移せばよいけれ共、そうすると pivoting pressure は減少し又 drop も軽減されるが其の反對に pressure on ship's bottom は増大し又 moment against tipping が減少する不利な點がある。故に是等の factors について適當な妥協點を見つけ出さねばならない。本船の場合 pivoting pressure 2,300 tons, pressure on ship's bottom 4.7 T/□' で妥協せしめ之れに適合する點に C.G. を持つて來るために 488 tons の ballast water を積んだ。此の場合 way end に於いて statically に 5'-3" の drop がある事になり。從來の例を參考にして本船の bow の形又 G—B の位置等より考へて、dynamical drop は statical drop の 1.8 倍にとり $9'-5\frac{1}{8}"$ と estimate した。此の drop に備へるために berth end の well は充分深く掘り込み、又 standing way の end 及 fore poppet の bottom は Fig. 11 に示す様に削り取つた。actual には statical drop は $5'-5\frac{1}{8}"$ で dynamical drop は way end より 60 呎進行した所に於いて $9'-10\frac{5}{4}"$ を示し、其の比は 1.82 であつた。

pivoting pressure 及 pressure on ship's bottom は actual には preliminary の計算よりも前述の moving weight の重かつた事及び C. G. が豫想よりも 1'-10" 艀にあつた爲に、前者は 6.8%、後者は 4.4%増加し、又 moment against tipping は 8.1%増加した。

進 水 速 力

淺間丸の時には長崎で進水した艦船の實際資料より各々の場合の天候、氣溫、lubricant の混合割合等を調査した上、進水時即 10 月 30 日に於ける cradle の frictional coefficient を estimate し、之れを用ひて普通行はるる計算法即次の式に依り launching speed を estimate した。

$$\left(-\frac{M}{l} + R_n\right)V_n^2 = \left(W - D_n\right)\left(\tan\theta_n - \mu_n\right) + \left(W - D_{n-1}\right)\left(\tan\theta_{n-1} - \mu_{n-1}\right) + \left(\frac{M}{l} - R_{n-1}\right)V_{n-1}^2$$

此處で

W = Weight of moving body.

M = Mass " " "

l = Distance between the points where speed is calculated.

D = Displacement of submerged body.

θ = Declivity of standing way under C. G.

V = Launching speed.

μ = Frictional coefficient between the way.

RV^2 = Total fluid resistance

= Head resistance $(1 \times A \times V^2) +$ Frictional resistance $(0.0056 \times S \times V^2)$

但し A = Largest immersed sectional area.

S = Wetted surface area.

斯くして得た speed curve を尙一度實例の speed curve を參考にして fairing を行つた結果豫定

の speed curve を書いたのである。龍田丸の場合には浅間丸と本船との launching に於ける種々の conditions を比較研究して浅間丸の actual speed curve より推定して preliminary speed curve を書いた。speed curve は Fig. 2 に示す。

launching speed の實測は船上と船臺上とで 2 つの異つた方法で行つた。船臺上では船體前部に取付けた rope に依り drum を回轉させて測定し、船上では gantry crane の post の間を通過する時間を測定して行つた。此の様にして得た curves が Fig. 2 に見る actual speed curve である。estimate に於いては maximum speed は 353' run に於いて 23.35 ft./sec. (13.83 Knot) であつたが、actual には 348' run に於いて 23.625 ft./sec. (13.99 Knot) であつた。

launching speed は frictional coefficient, water resistance 又天候、氣溫等に依るばかりでなく、兩側の pier の間隔及長さ、berth 前面の海底の傾斜及深さ等に依り異なるものであらうから、之れは種々の假定に頼つた計算に依るよりも actual data に依り estimate した方が遙かに心強いものであると思ふ。

way の間の frictional coefficient は前述の式に依り actual speed data より出して見ると、浅間丸の場合は start に於いて 0.0225, minimum 0.0172 であり、龍田丸の場合は start に於て 0.0226, minimum 0.0167 であつて、時候から云ふと浅間丸は 10 月 30 日、龍田丸は 4 月 12 日で氣溫が略ぼ同じ頃であり、又 lubricant の final coat には同じものを使用してみたのでよく似たものであつた。starting force は浅間丸は 211 tons、龍田丸は 246 tons で、之れに用意した trigger は mechanism 3.5 倍、capacity 99.4 tons のものを兩舷に 1 箇づつ用意した。

Launching Drag

長崎造船所に於いては船臺の端より對岸迄は約 2,200 呎しか無いので、進水後適當の方法を以て船體の行き脚を止めないと、stern を對岸に衝突させる虞れがある。之れに對して三菱長崎造船所の practice としては chain pile を曳行させてゐる。此の launching drag としては 20 tons の chain pile 4 箇計 80 tons を Fig. 3 に示す様に arrange した。而して此の様な arrange に依り危險無しに船體が停止するか否かを計算したのである。計算は安全の爲め水の抵抗や sliding way を曳抜く爲めの摩擦抵抗は無視して、drag 曳き始めに於ける船體の持つ kinetic energy と drag の work

done とが cancel する様にして曳行距離を出したのである。

此の實測には次の様な方法を探つた。左圖に見る様に pier の端に小旗を立て旗と drag との間を rope で連結させて、船體の start より此の旗が引き倒

される迄の時間を測定し、別に launching speed の測定に依り得られた time-distance curve に依り其の時に於ける船體の位置を見て、夫れより船體停止迄の曳行距離を出したのである。船體停止の位置は停止した時に船上より合圖し、其の時陸上 2 箇所より其の位置を測量したのである。此の様にして實測した結果 Fig. 3 に見る様に 4 つの drag は各々船臺端より 257 呎、299 呎、410 呎、462 呎進行した所で利き始め、曳行距離は各々 605 呎、563 呎、452 呎、400 呎である事が判かつた。又船體は船臺端より 862 呎進行した所で停止し、其の時の船尾の對岸よりの距離は 754 呎であつて船體は中央より 54 呎對岸寄りの所に停止した。之れより船臺前面の海底に於ける chain pile の持つ平均摩擦係数を出して見ると 0.451 である。淺間丸の場合には 0.463 と出た。但し長崎造船所の船臺の前面の海底は泥である。

Lift by Stern

lift by stern と云ふのは理論的に云へば fore poppet を支點として船尾が持ち上る時であるが、實際には stern が或る程度水中に進行すると、船體の持つ flexibility のために submerged part の buoyancy に依り已に stern は幾分持ち上るものであつて、其後次第に此の持ち上りが大きくなり、支點は前方に移り終に fore poppet を支點として廻轉するに至るのである。けれ共之れも決して fore poppet の one edge に依り支へられるものでは無く、forward make up の deflection のために fore poppet の或る長さに依り支へられるものである。而かも此の motion が非常に緩漫に起るために、どの點が lift by stern であると云ふ事を確然と定義する事は困難な事であるが、forward part の或る長さの間を支點として廻轉せんとする時、即船尾より次第に持ち上り愈々船首附近に於いて之れを感じる時を lift by stern と定義して——甚だ勝手な定義であるが——此の位置を見出すのに努力した。勿論種々の點より云つて此の時が進水中最も大切な時期であり、又 fore poppet に對する weight と buoyancy との moment の和が zero になると云ふ理論上の lift by stern に相當するのは此の時である。

lift by stern の位置を測定する方法としては種々の方法があるが、上述の如く之れが緩漫に起るために確然と此の位置を攫む事は困難であるが、其の中で次の 2 つの方法を選んだ。即ち bridge deck 艀部に span 約 30 呎の U—tube を作り、一方を硝子管にして此の中に着色水を入れ、此の水の上下動を活動寫眞に撮影する方法、及び Sperry's rolling recorder を用ひて船體の縱傾斜の變化を見る方法に依つた。此の結果 U—tube の方は lift by stern は start 後 30 秒、rolling recorder の方は $29\frac{4}{5}$ 秒を示した。此の時の位置を Time-distance curve より見れば U—tube の示すものは start の後 412 呎進行した所、rolling recorder の示すものは 408 呎進行した所となる。靜的計算に依れば start 後 419 呎滑走した時になつてゐるので、實際には計算よりも少し早く起つてゐる事が判かる。實測の結果に依れば 7 呎乃至 11 呎早く起つてゐるが、此の中どちらが實際の數字であるか、又は實際の數字に近いかは前述の如く之れが緩漫に起つてゐるので確然と斷言し兼ねる。要するに今回は

計算よりも約 10 呎早く起つた事は確かである。浅間丸の時には之れがもつと早く約 67 呎早く起つてゐる。然らば之れが必ず早く起るものであるかと云へば、そうも定つてゐない。近い例が今年の 5 月 11 日長崎に於て進水した大阪商船の南米航路船ブエノスアイレス丸の時には約 21 呎遅れ、同じく昨年 11 月 19 日に進水した姉妹船のリオデヂャネロ丸の時には約 8 呎早く起つてゐる。又昨年の 12 月 19 日に進水した日本郵船の歐洲航路船照國丸の時には 23 呎遅れ、同じく本年 2 月 15 日に進水した靖國丸の時には 53.1 呎遅れてゐる。

現在此の lift by stern の位置に就いては船體重量の dynamical effect や、又 standing way の camber のために持つ船體の縦廻轉の inertia のため等に依り、計算のものよりも遅れるとも云はれてゐるし、又船體が或る speed を以て海中に進行するために船尾の周りの水面が上昇し、still water の場合よりも高い statical head を與へるためや、急激に displace された水の inertia のため等に依り計算のものよりも早く起るとも云はれてゐる。要するに是等の原因が stern の buttock の形や berth 兩側の pier の間隔及長さ又 berth 前面の海底の深さ或は傾斜等に種々支配されて、lift by stern が早くなつたり遅れたりする原因となるのであると思はれる。

Pressure on Fore Poppet

fore poppet に掛かる maximum pressure は理論的には lift by stern の時に起り、而かも fore poppet の先端の no area の one edge に依り支へられるのであるから pressure は infinite である。然かし實際には lift by stern の項に於て述べた如く crushing wood の壓縮や forward make up の deflection 等のために foremost edge に concentrate せず、或る長さの間に distribute されるのである。然かし此の長さが何れ位のものであり、又此の pressure の curve of longitudinal distribution は如何なる形をなすものであるかは、船の大きさに依り變るのは勿論の事であるが、挿入せる crushing wood の長さ及厚さ又 fore poppet の構造の如何に依り一定せぬものであらうと思ふ。

P. A. Hillhouse 及 W. H. Riddleworth 兩氏が 1917 年に I.N.A. に於て讀んだ paper には、此の事に就いて大船に於ては約 30 呎の間に distribute され、其の curve of longitudinal distribution は parabola の一部分で表はす事が出来ると云ふ假定的法則を提出してゐる。然かし之れが如何なる假定或は實驗に依り出されたかは不明であるが、我々の側でも此の實測を行ひ、大體どれ位の長さに又如何なる形に distribute されるかを會得する必要があると思つて次の様な實測を行つた。

Fig. 4 の rough sketch に見る如く crushing wood の間に small piston を置き、之れより bridge deck 上に立てた硝子管に銅細管を以て導き中に着色水を満たし、進水に際し crushing wood の壓縮の爲めに起る硝子管内の水の上下動を活動寫眞に撮影し、後で之れを映寫して水の上下動を読みとり、夫れより進水中に於ける crushing wood の壓縮量を出した。crushing wood としては厚さ 3 吋の天鹽松を三重ね即厚さ 9 吋のものを 27'-6" の長さの間に挿入した。夫れ故同じく 9 吋に重ねた試験材に依り天鹽松の強さを確めて置いて、之れと進水中に於ける壓縮量とを比較して fore poppet に來

る pressure を見たのである。前述の様な装置を 27'-6" の間に 4 箇設けて測定した結果、Fig. 5-A の curve を得た。此の curve より各 run に對する pressure を求めて得た curves が Fig. 5 に示すものである。Fig. 5 より total pressure を出し之れを距離的に plot すれば Fig. 6 の poppet pressure の curve が得られる。

此の實測の結果より察知し得られた事を述べて見ると、

(1) start より暫くの間は Fig. 5-A に見る如く fore poppet は浮き氣味になつてゐる。此の現象は大船の進水の時には何れの場合にも起つてゐる事で、Fig. 5-B に見る如く照國丸の時などは殆ど lift by stern の直前迄續いてゐる。此の實測のみでは何れ位の長さの間が浮いてゐるかは不明であるが、此の現象のために after poppet には夫れだけ pressure が増加されるのであるから、after poppet も唯船尾を支へると云ふだけでなく或る程度丈夫にして置く必要がある。又 way end pressure も此のために増加する様になる。

(2) poppet pressure は lift by stern の少し前にかゝり始め、lift by stern に於て急激に増加し更に lift by stern を過ぎた後に maximum に達する。之れは水中に submerge した stern body の buoyancy に依り漸次 lifting tendency を増加し、船體は或る程度 deflect しつゝ fore poppet に pressure を加へ愈々實際的の pivoting を行つた時に急激に増加し、更に lift by stern に依る C.G. の vertical acceleration 及 C. G. の周りの angular acceleration の變化のための inertia force の影響を受けて、lift by stern 直後に maximum pressure が掛かつたのであらうと思はれる。本船の場合 lift by stern に於いて pivoting pressure は 2,827 tons、maximum pressure は 435 呎 run に於いて 2,960 tons 即 lift by stern の後 23 呎進行した時に pressure は 133 tons 即 4.7% 増加してゐる。又計算に依るものと實際の結果とを比較して見ると、計算に依るものは Table 2 に於いて pivoting pressure 2,425 tons である故に實際には之れより 402 tons 即 16.6% 増加してゐる。

(3) Fig. 5 より見れば本船の場合 pressure は lift by stern の前後に於ては大體 30 呎位の長さに distribute されてゐる。此の長さも船の大きさや其の他の conditions に依り異なるものであらうが、大船に於ては大體之れ位のものと心得て差支へ無からうと思ふ。又此の長さは Fig. 6 の curve に見る如く stern の afloat するに従ひ漸次減少し、本船の場合 drop 直前に於ては 8.76 呎の長さに支へられてゐる。

(4) poppet の foremost edge に於ける pressure は Fig. 5 の curves に依り判かる様に、lift by stern の後、漸次増加し drop 直前に maximum に達してゐる。但之れは drop する場合に起る現象で afloat する場合には又異つた現象を起すであらう。本船の場合 foremost edge に於ける pressure は drop 直前に於いて 8.55 T/呎を示し、mean pressure は此の時 7.16 T/呎で、其の比は 1.19 となつてゐる。又 pivoting pressure が maximum の時には foremost edge に於いて 8.14 T/呎、mean pressure は 6.13 T/呎で、其の比は 1.33 となつてゐる。

尙上記の實測とは別であるが、pivoting pressure に依り外板は fore poppet の所に於いて deflect するや否やを見るために Fig. 7 に示す様な簡単な装置を施した。Fig. 7 の右端に示す diagram は此の實測に依り得た結果である。之れより見れば permanent set がある様に見えるけれ共、之れは計測用「バツテン」の bearings のために生じたものである。擴大度は圖に依りて判かる様に 10 である故に、實際の transverse deflection は

$$\text{左舷 } \frac{27''}{32} \div 10 = 0.0844'' \quad \text{右舷 } \frac{7''}{8} \div 10 = 0.0875''$$

之れを normal の方向に直せば

$$\text{左舷 } 0.0883'' \quad \text{右舷 } 0.0915''$$

即ち外板の deflection の心配は皆無である。

Longitudinal Strength during Launching

本船の進水に際して longitudinal strength 上の懸念は無かつたので豫め強度計算は行はなかつたが、此の様な船が進水中如何なる action を受けてゐるか云ふ事は究めれば興味ある問題であり、又本船の場合には如何であつたかと云ふ事も見て置く必要があると思つて actual data より strength calculation を行つた。

此の計算は次の假定の下に行つた。

1. 計算は statical である事。
2. lift by stern 迄は船底の受ける supporting force は船體を rigid なものと考へて直線的に分布せるものとする。
3. lift by stern 後に於いて fore poppet の受ける pivoting pressure は Fig. 5 に示す形に各其の時期に於いて與へられた長さに分布せるものとする。
4. weight curve を畫くに際し hull and fittings は Prof. Biles の suggest した trapezoidal form とする。
5. 同じく cradle の weight は fore and after poppet の間に其の elevation の形に分布せるものとする。
6. superfluous や men の weight は船の全長に uniformly に distribute せるものとする。

以上の様な假定の下に計算は original position, 400' run, 419' run (lift by stern), 450' run, 500' run, 550' run, 593' run (on way end), 及 afloat の 8 つの場合に就いて行つた結果 Fig. 8 に示す curves を得た。此處に於いて注目すべきは afloat に於いて bending moment が maximum になつてゐる事である。lift by stern に於けるものと比較すれば

Afloat 128,000 ft-tons, hogging

Lift by stern 113,000 " sagging

此の比は 1.13/1 である。afloat に於ける stress を計算に依り出せば boat deck に 2.14 T/□" の

sub-permanent stress が來てゐる。進水後の吃水より見れば船體には water line に於いて $1\frac{3}{8}$ 吋の hogging deflection があつた。是れは本船の如く light draught に於いて bow and stern が mid-ship part に比して相當 fine である様な場合に起る現象である。lift by stern に於いては計算上 boat deck に 1.89 T/吋 の compressive stress が働いてゐる。

maximum bending moment を距離的に trace すれば Fig. 9 の如くなり、之れに依り進水中に於ける maximum bending moment の變化が窺がひ知られる。(終)

Table 1.
Particulars of Ship.

Length between perpendiculars	560'-0"
Length overall	584'-0"
Breadth moulded	72'-0'
Depth moulded to upper deck	42'-6"
Load draught	28'-6"
Load displacement	21,837 tons.
Gross tonnage	16,955.42 tons.

Table 2.
Launching Particulars.

Descriptions.	Tatsuta Maru.	Asama Maru.
Launching weight	9,763.32 T.	9,300 T.
Weight of cradle	410 "	410 "
Total moving weight	10,173.32 "	9,710 "
Centre of gravity abaft midship	19.75'	21.75'
Draught after launching	Forward	11'-2 $\frac{1}{4}$ "
	Aftward	17'-6 $\frac{1}{4}$ "
	Mean	14'-4 $\frac{1}{4}$ "
Trim by the stern	6'-4"	6'-2 $\frac{3}{8}$ "
Declivity of keel at start	7/16" per foot.	7/16" per foot.
Overhang forward	50'-0"	50'-0"
" aftward	35'-0"	35'-0"
Standing way	Length (up to fore poppet)	593'-0"
	Breadth	597'-3 $\frac{1}{2}$ "
	Camber	6'-0"
	Fall	6'-0"
	Declivity	2'-9 $\frac{1}{4}$ "
Sliding way	Length	28.484'
	Breadth (ext. ribband)	28.484'
	Bearing surface	3/8' ~ 13/16" per ft. 3/8' ~ 13/16" per ft.
Ways apart centre to centre	475'-0"	475'-0"
Tide height at No. 1 Dock gauge	6'-8"	6'-8"
Depth of water over end of ways	5,700 sq. ft.	5,700 sq. ft.
Mean pressure on way	26'-0"	26'-0"
Travel of ship to lift by stern (calculated)	23'-6"	24'-10"
" " " " (actual)	8'-7"	10'-3"
	1.785 T./sq. ft.	1.70 T./sq. ft.
	419.0'	391.8'
	412.0'	325.0'

Maximum pivoting pressure	2,425 T.	2,288 T.
Minimum moment against tipping	348,000 ft. tons.	430,000 ft. tons.
Maximum pressure on ship's bottom	4.95 T./sq. ft.	3.55 T./sq. ft.
Drop at way end (statical)	5'-5 $\frac{1}{8}$ "	3'-6"
" " (dynamical)	9'-10 $\frac{3}{4}$ "	5'-1 $\frac{1}{4}$ "

Table 3.

Details of Launching Weight.

Hull and Machinery	9,060.23 T.	8,521 T.
Water ballast	488.18 "	488 "
Bilge water	7.24 "	9 "
Superfluous and men	173.88 "	183 "
Unknown weight	33.79 "	99 "
Launching weight	9,763.32 "	9,300 "
Cradle	410 "	410 "
Moving weight	10,173.32 "	9,710 "

Fig 1. Launching Curves

Fig. 2. Launching Speed

Fig. 3. Arrangement of Launching Drag.

FIG.4

FIG.5 CURVES SHOWING DISTRIBUTION OF
POPPET PRESSURE

FIG. 5-A
DEFORMATION OF CRUSHING WOOD DURING LAUNCHING

FIG 5-B

S.N. 467 TERUKUNI MARU

DEFORMATION OF CRUSHING WOOD DURING LAUNCHING

FIG.6 CURVES OF POPPET PRESSURE

FIG.7 DEFLECTION OF SHELL AT FORE POPPET
DUE TO PIVOTING PRESSURE.

Fig. 8. Curve of Bending Moment During Launching.

FIG.9 CONDITION OF BENDING MOMENT

FIG.10 ARRANGEMENT OF KEEL & BILGE BLOCKS.

FIG.11 LAUNCHING WAY.

討 論

○會長代理(平賀讓君) 唯今の御講演に對して御質問又は御意見のある方は御述べを願ひます。

○矢ヶ崎正經君 進水の初めに fore poppet の方が持上げられる場合、sliding way は standing way から外れてゐますか。

○有馬孝君 4 秒乃至 5 秒を経てから fore poppet は持上げられてゐます。此の頃 sliding way は未だ standing way の端を外れてゐません。

○矢ヶ崎正經君 前に附ける piston の徑は幾らですか。

○有馬孝君 内徑 5 cm のものを用ひました。

○矢ヶ崎正經君 何れ位の壓縮がありましたか。

○有馬孝君 maximum 16 mm ありました。

○矢ヶ崎正經君 8 mm 縮んだ時と 16 mm 縮んだ時と比較して壓力は 2 倍になりますか。

○有馬孝君 普通の steel の場合の様に stress-strain は proportional にならないから、必ずしも 2 倍にはなりません。

○末廣恭二君 Fig. 5 は御説明が無くては判らない様に思ひますが……

○有馬孝君 fore poppet の pivoting pressure の longitudinal distribution を示すものであります。一番右の端が fore poppet の先端で、夫れから左方 27'-6" の range に於ける pressure を 4 箇所て測つたものを曲線に表したものです。

○末廣恭二君 此曲線で見るとドカンと零になる様ですか、おかしいと思ひます……

○有馬孝君 實測の結果では此曲線に示す通りです。lift by stern を過ぎた後 pressure の range of distribution は此の圖に見る様に次第に減少されてゐる様です……

○末廣恭二君 兩側に 4 箇所づゝ附けたのですか。

○有馬孝君 右舷だけに附けました。

○末廣恭二君 兩側に附けたら良かつたらうと思ひます。

○有馬孝君 後から考へて見れば兩舷の内側と外側とに附けたら良かつたと思ひました。初めての試みでしたから……

○末廣恭二君 ドーモ有難う。

○會長代理(平賀讓君) 外に何方かありませんか……夫れでは有馬君の有益なる御講演に對して諸君と共に拍手して謝意を表し度いと思ひます。(一同拍手)