

時 報

\* \* 研究成果概要 \* \*

プロペラ後流の流力弾性に及ぼす  
影響の研究

菅井和夫, 花岡達郎

研究開始時期 昭和38年4月

研究終了時期 昭和38年12月

1. 目的

プロペラ後流中の舵が受ける起振力の性質をしらべて、船体振動の防止に役立てる。

2. 概要

理論により、プロペラ後流の流場の性質を明らかにした。その流場の中にある舵が受ける変動力を、舵を非定常小縦横比揚力面として取扱うことにより解明した。数値計算例として Jroost B 4-55 プロペラの後流中の舵が受ける起振力を求めた。

3. 成果

プロペラ後流中の舵が受ける起振力を理論的に解明する方法を得ることができた。

操縦性能に及ぼす浅水影響に関する  
研究

— 旋回性に及ぼす浅水影響の計算 —

菅 信, 花岡達郎

研究開始時期 昭和38年5月

研究終了時期 昭和38年12月

1. 目的

船の旋回性能に及ぼす浅水影響を理論的に求めること。

2. 概要

旋回中の船体に作用する力の浅水影響を求め、これを用いて運動方程式を解き旋回性に及ぼす浅水影響を求めた。計算例として Series 60 模型について回頭角速度および偏角の浅水影響を計算した。また水路中の円柱周囲の流れを求め、これを応用して旋回による船体の沈下およびトリムの増加量の浅水影響を求めた。

3. 成果

船の旋回性に及ぼす浅水影響の概要を理論的に求めることができた。

また旋回による船体の沈下、トリムの増加量についても、その浅水影響の概略を求めることができた。

原子力船の入港時放射能を最小にする船速の研究

伊従 功, 佐藤健一郎, 中田正也

研究開始時期 昭和38年7月

研究終了時期 昭和39年1月

1. 目的

原子力船の入港時に、その炉心内に内蔵している放射能を最小にするような港外船速を決定し、万一の事故を発生した場合の放射能災害を最小規模におさえる。

2. 概要

原子力船が入港するとき、あらかじめ港外の適当な地点Aから出力を落して港に近づいて来ると考え、地点Aから港までの所要時間一定なる条件の下で、入港時炉心内放射能内蔵量を最小ならしめるような船速を数式的に求め、NEAC-2206 を使って数値計算を行なった。

3. 成果

従来、原子力船の安全対策は、放射能防護のための諸設備、諸構造物を附加することが検討されてきたのに対し、本研究は、運航面での対策によつて放射能の源をある程度減じうることを示した。成果を利用できるケースをあげると、

1) たとえ放射能内蔵量が許容値以下であつても、放射能は低いほどよいのであるから、原子力船が人口密度の高い港に入つて来るときは、この研究の成果を利用されたい。

2) 不幸にして、放射能レベルが許容値以上のために、原子力船の出力を適当時間だけ下げからでないと入港できないとき、出力をどのように減じるのが得策かを決定するのに使う。しかし、この場合には、この成果を悪用することは嚴重に慎むべきである。

4 翼可変ピッチプロペラの研究

矢崎敦生, 倉持英之助, 川上善郎, 門井弘行

研究開始時期 昭和38年4月

研究終了時期 昭和38年12月

1. 目的

4翼AU型可変ピッチプロペラの設計図表をうるとともに、この種プロペラを船後につけた場合の自航要素等の性能を明らかにする。

2. 概要

1) 当研究所で開発したAU型翼型を有する4翼可変ピッチプロペラの模型(展開面積比 0.40 および

0.55, 基準ピッチ比各0.6, 0.8および1.0)を用いて, 系統的単独試験を行ない, 設計図表および各種の単独性能計算図表を作成した。

2) この模型プロペラを高速貨物船の模型船につけて自航試験, プロペラ船後試験を行い, 可変ピッチプロペラを装備した場合の推進性能を調査した。

### 3. 成果

1) 4翼A U型可変ピッチプロペラの設計および性能計算が可能となった。

2) 高速貨物船型に4翼可変ピッチプロペラを装備した場合の自航要素等の性能が明らかとなった。

## ニューヨーク定期貨物船大島丸による 北太平洋航海性能実船試験について

矢崎敦生, 田中 拓, 松本尚義, 直井 保

研究開始時期 昭和36年4月

研究終了時期 昭和38年12月

### 1. 目的

北太平洋航路における定期貨物船の航海性能を明らかにする資料をうること。

### 2. 概要

昭和36年10月から12月にわたってニューヨーク定期航路貨物船大島丸(DW. 約12,000t)により実船計測を実施した。その計測値のうち, 代表例(典型的な向い波の場合, 典型的な追い波の場合)について, コレログラム, ヒストグラムを求めた。また観測した気象, 海象についての統計的な整理を行った。

### 3. 成果

1) 気象・海象についての一つの統計的資料を得た。

2) 波浪中における馬力増加, 速度低下の一つの資料を得た。

3) 波浪中における船体運動に関し, 基礎となる資料や代表例のコレログラム, ヒストグラム等を求めた。

4) 波浪中の船体縦応力の統計的資料を得た。

5) 今後行われる実船試験に関する資料を与えた。

## 高張力鋼の溶接割れ発生条件に関する研究

小林卓也, 田村 博

研究開始時期 昭和37年9月

研究終了時期 昭和38年9月

(142)

### 1. 目的

当溶接研究室ではここ数年來その主要な研究テーマの一つとして各種高張力鋼の溶接割れの問題をとりあげており, 昭和37年度までは主として引張強さ60kg/mm<sup>2</sup>程度の高張力鋼について研究を進めてきた。本年度は最近各種ガスホルダー用球形タンクや橋梁などの構造用材料として使用されつつある引張強さ80kg/mm<sup>2</sup>級の調質高張力鋼と低水素系溶接棒を組合せた場合の溶接割れ発生傾向に対する諸因子の影響を調査する目的で本研究を実施した。

### 2. 概要

80kg/mm<sup>2</sup>級高張力鋼1種と低水素鉄粉型各試作溶接棒計5種の組合せについて溶接棒被覆の吸湿条件および試験溶接部の冷却条件を広範囲に変化してCTS試験を行ない, 溶接割れ発生に対する溶着鋼中の水素量, 試験溶接部の冷却度などの諸因子の影響を調べた。またこの試験で観察された溶着鋼割れの発生または伝播時期の測定も行なつた。

### 3. 成果

1) 80kg/mm<sup>2</sup>級調質高張力鋼は60kg/mm<sup>2</sup>級高張力鋼に較べて溶着鋼割れに対する感度大で, 低水素系または低水素鉄粉型を用いた場合, 溶着鋼中の水素量が5cc/100g程度であつても適当な予熱を行わないと溶着割れを生ずる危険性があつた。

2) この溶着鋼割れは低い温度範囲例えば200°Cにおける冷却速度に支配され, またミクロ的にみても粒界割れと粒内割れの混在する型を示しているので低温割れを推定された。

3) またこの溶着鋼割れの発生または伝播はこれが150°C以下の低温で起り, しかも水素量によつて支配される潜伏期間を有することから明らかに水素脆化により遅れ破壊であると推定された。

## 鋼の溶接部の水素脆化割れに関する研究

田村 博, 小林卓也

研究開始時期 昭和37年11月

研究終了時期 昭和38年10月

### 1. 目的

鋼の溶接部の低温割れの主因には水素の存在が考えられ, 鋼の水素脆化と溶接割れの対応が最近我国におけるこの種の研究の最も重要な研究問題となつている。当研究室では本年実施中の他の2項目の研究と密

接に関連する基本的な研究として高張力鋼溶接部の水素脆化試験を行なった。

## 2. 概要

降伏点  $70\sim 80\text{ kg/mm}^2$  程度の特殊船体用試作鋼 HY-100 および HY-110, 引張強さ  $60\text{ kg/mm}^2$  級,  $70\text{ kg/mm}^2$  および  $80\text{ kg/mm}^2$  級の各調質高張力鋼以上計5種の鋼の母材および溶接部について自拘束型曲げ荷重装置および水素電解装置を用いて水素脆化試験を行ない割れ発生時期と応力の関係を調べるとともに, 割れ発生状態を観察してマイクロ組織などと比較考察した。

## 3. 成果

1) 先づ各種高張力鋼母材および溶接部の水試脆化までの破壊時間対応力曲線を得た。

2) これらの曲線によれば高張力鋼溶接部は母材に比して水素脆化感受性が高く, 負荷応力対降伏強さ  $\sigma_a/\sigma_y$  が約  $1/8$  程度でマイクロ割れが, また  $\sigma_a/\sigma_y$  約  $1/2$  程度でマクロ割れを生ずることがわかった。

3) これらの割れ発生までの時間は鋼種, 溶接部の組織および負荷応力と異なる大体において数分間のオーダーであつた。

4) 以上発生した割れの分布や形態をマクロおよびミクロ的に種々観察することにより高張力鋼の溶接部の低温割れの主因が水素脆化であることを明らかにした。

## L P ガス貯蔵用球形タンクの硫化水素割れの非破壊検査法及び割れ防止法に関する研究

田村 博, 小林卓也, 石井勇五郎  
小倉信和, 榊 昌英

研究開始時期 昭和37年11月

研究終了時期 昭和39年1月

### 1. 目的

最近LPガス貯蔵タンク溶接部に硫化水素が原因と思われる事故が発生した。科学技術庁ではこれらの原因を究明し, 保安対策を確立する目的でLPガス貯蔵タンク保安調査研究委員会を設立し, 共同研究を各国立研究機関に依頼した。本研究はこの緊急の要請に基づいて, 本年度当初から当部において溶接研究室が主体となつて分担実施したものでLPガス貯蔵タンクの硫化水素割れの非破壊検査法および防止法に関して基礎的資料を得ることを目的とした。

## 2. 概要

まづ極めて severe な実際の溶接タンクの拘束状態における溶接継手を再現可能な大型拘束試験片を開発し, これらによつて硫化水素割れの発生状況, 防止対策ならびに溶接施工条件を検討するとともに, 各種非破壊試験の検査能力を比較して, 貯蔵タンクの非破壊検査基準作成の基礎データを作つた。

## 3. 成果

1) 加速試験により, 硫化水素量と腐食割れの関係を明らかにした。

2) 同じくHT50, 60, 70および80の腐食割れ感受性を比較評価した。

3) 腐食割れ防止のための各種溶接施工法について検討した。

4) 腐食割れと拘束応力の関連を明らかにした。

5) 腐食コーティングについて種々検討を行なつた。

6) 割れ防止のための応力除去法を確立した。

7) 加圧プロパンによる実用状態における試験を行なつた。

8) 非破壊検査方法について種々検討を行ない, 数多くの知見を得た。

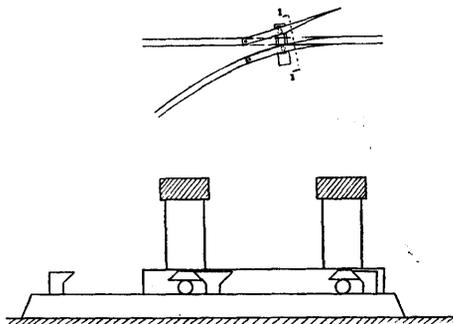
## \* \* 特 許 紹 介 \* \*

発明の名称 単軌条用転轍器の移動装置

発明者 高橋憲雄

特許番号 第291371号 昭和37年1月13日

本発明は単軌条用転轍器の移動台車の台と車輪との連結に弾性装置を介挿し, 且規定位置において台を上方より押し下げる装置を設けることによつて, 移動時は台を弾性装置により押し上げて基台上面より浮か



せ、円滑に移動させ、軌道が接続する規定位置に達すると台を弾性装置の弾力に抗して押し下げ、基台上に直接確実に支持するようにしたものである。

発明の名称 **鉄道車両**

発明者 高橋憲雄

特許番号 第286087号 昭和36年11月2日

この発明は曲線軌道や縦曲線軌道を円滑に走行し得るように鉄道車両を改良したものである。

軌条のうえにあつて車体を支持すべき車輪を単軸に遊嵌し、この遊動車輪の車軸の軸受に受梁を横すべりできるように装着し受梁と車体とのあいだを弾力部材で連結し、各車軸には連結子を嵌装し連結子相互を横方向並びに縦方向に回動できるように連結し、車体と車体の前後に位置する連結子とのあいだに伸縮自在な緩衝杵を装架し、車体が曲線軌道を走行する場合、前記連結子相互の横方向の回動作用において、車輪を車体に拘束されることなく、軌条方向に追従されるようにし、(図1)車体が縦曲線軌道を走行する場合、前記弾力部材並びに緩衝部材の共動作用により、車体を水平姿勢に保持し得るようにしたことを特徴とする。

(図2)

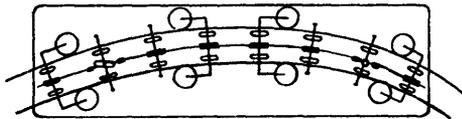


図 1

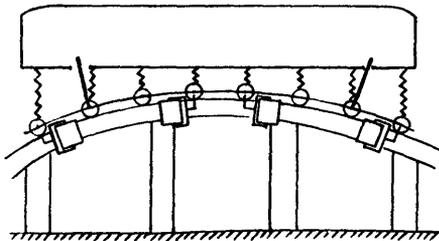


図 2

発明の名称 **鉄道**

発明者 高橋憲雄

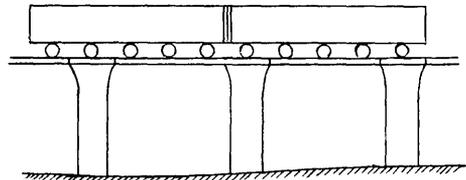
特許番号 第280269号 昭和36年7月17日

この発明は鉄道、とくに高架鉄道のように橋脚を施設して、車両を支持させる型式の改良に関するものである。

(144)

ケタとして作用させる車両と、この車両を軌条のうえに支持するために、車両に装架した数多の転動支持部材と、軌条に沿って同じ間隔をとつて配列した軌条の支柱部材とよりなり、車両の最両端の転動支持部材間隔を少なくとも3本の支柱部材にわたりうる距離とし、車輪間隔を支柱の軌条方向における有効支承長さより小さくし、車両が何れの位置にあつても、前記支柱により支承し、少なくとも一つの支柱部材のうえに一つの車輪が存するようにしたことを特徴とするものである。図は側面図で、車両二つ以上を連結する場合、縦方向には運動し得ないヒンジで連結し、車両と一体のケタとして作用するようにする。

なお、縦曲線のある場合には、転動支持体を弾性材料で車両に取付けるので、軌条に対する圧力に多少の差はあるが、車両はすべての転動支持体によつて支持される。



発明の名称 **自動式ブレーキテスタ**

発明者 青木和彦, 石川健三郎

特許番号 第312511号 昭和38年12月6日

この発明は、自動車用ブレーキの良否の判定をブレーキ効率、左右輪のブレーキ力の不平衡量ならびに操作力の三要素によつて行なわせるとともに、判定結果を自動動作の一環とすることを特長としたブレーキテスタである。

自動式ブレーキテスタは、発信機をもつ操作力計②、電気的検出装置をもつ重量計③、左右ローラ長が異なり、電気的検出装置と第3ローラをもつブレーキ力測定装置④、計算装置、判定装置および自動プログラム回路などを収容する制御盤⑤などから構成される。

自動車が重量計を通過すると各軸ごとの重量は電磁ブレーキ付きのシンクロに記憶され、順次表示シンクロ1に表示される。表示シンクロは判定シンクロ2および3を歯車を介して駆動し、これらはさらに回転円板式接点をそなえたブレーキ効率判定シンクロ4およ

び不平衡率判定シンクロ5, 6を駆動する。これらのシンクロと同一中心軸をもつように、ブレーキ力の和(左右輪のブレーキ力の合計)およびブレーキ力の差(左右輪のブレーキ力の差)を示す差動シンクロ7および8をとりつけ、この軸に指針式接点をそなえれば、接点の接触によつて、ブレーキ効率および不平衡率の判定が行なえる。

操作力の判定は、上記の判定回路の途中にリレーをいれ、操作力からの発信電波によつてこれを断続させることによつて行なう。

さらにこれらの判定結果はランプによつて表示するとともに、ローラ駆動用モータと連動して所定のプログラムを自動的に遂行するようにタイムスイッチおよび踏板スイッチを配してある。

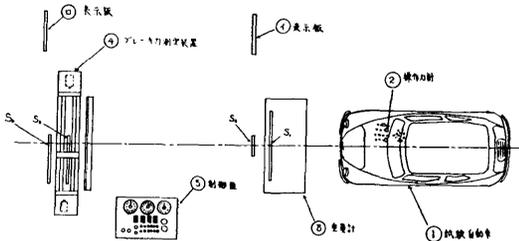


図1 自動式ブレーキテスタ配置図

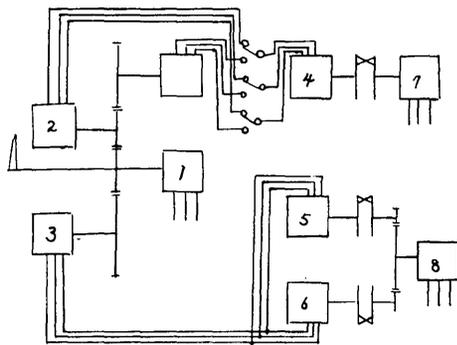


図2 判定装置

## \* \* 研究発表 \* \*

### 所外発表

#### 中性子の散乱断面積の温度効果

山越 寿夫

発表機関 原子力学会 炉物理分科会

年月日 昭和38年10月1日

### 1. 目的

船用炉の中性子スペクトル、減速材の散乱断面積の評価方法の研究、特にその温度依存性。

### 2. 概要

結晶格子中の原子運動が高温のため非調和振動となる。ヘルムホルツの自由エネルギーが最低になることと、原子の変位の4次項までとり入れた音量子中性子相互作用の摂動計算とから Debye 温度の非調和項による補正をあたえた。更に散乱断面積の補正項も得た。実際の計算では AI を対象とした。

### 3. 成果

1) 高温における Debye 温度の温度変化は X 線の実験結果と 5% 程度で一致する。

2) 弾性散乱断面積の温度依存性は非弾性散乱断面積に比較すればほとんどない。300°K と 800°K とで 0.1% 程度しか差がない。

3) 非弾性散乱断面積としては、1 フォノン、2 フォノン以外に多フォノンとの相互作用が温度と共に増大し全散乱断面積は 800°K で 1 フォノンのみによる散乱の 5 倍にもなる。従つて、従来の 2 フォノン近似は高温では誤りであることもわかつた。

## 航走中の船の横揺性能に関する研究

菅井 和夫

発表機関 造船協会

年月日 昭和38年11月5日

### 1. 目的

航走中の船の横揺特性を自航模型船を強制動揺させることにより調査研究する。

### 2. 試験研究概要

新しく、ジャイロ式強制動揺器を考案製作し、これにより航走中の模型船を強制動揺させ、強制力と運動を同時に測定することにより振巾応答および位相応答を求め、横揺応答の非線型性等その性質を明かにした。

### 3. 成果

ジャイロ式強制動揺器が自航模型船により船の動揺の応答函数を得るのに極めて有利な方法であることを立証した。

前進速度による船の横揺特性の変化を、非線型性も含め明かにすることが出来た。

**周辺支持、一様分布荷重を受ける防撓板の塑性強度**

長沢 準

発表機関 造船協会

年 月 日 昭和38年11月5日

1. 目的

船体外板、甲板のごとき水圧による一様分布荷重を受ける縦横防撓平板の塑性域での強度実験を行い、防撓板の崩壊荷重、崩壊形式等を研究し防撓板の塑性設計法を確立する。

2. 概要

一辺の長さ 910 mm の正方形の平板に寸法および木数を系統的にかえた防撓板を配置し、300 吨構造物試験機に分布荷重用の沿具を特別に設計して防撓板の加圧試験を行った。

計測は破壊に至るまでの各荷重段階で防撓板のたわみ、防撓材、板での応力、歪について行い一方理論的な計算値との比較を行って崩壊荷重、最高荷重等の検討を行った。

3. 成果

弾性域における応力たわみは安藤による理論式とよく一致する結果がえられた。崩壊荷重の下界定理による理論計算値で仮定される形式とかなりよく一致する結果をえた。

一方崩壊荷重も実験値と計算値と大体一致しさらに崩壊後の荷重-たわみ曲線も実験値は計算値に比し10%以内で一致した。

本実験は周辺支持で板の面内の拘束なしの場合の実験であり、今後各種周辺条件の場合を行って防撓板の塑性強度計算法を確立することができる。

**精密距離測定法の研究**

西 周次

発表機関 電気通信学会38年度全国大会

年 月 日 昭和38年11月17日

1. 目的

レーダ等の電子航法機器の性能を試験する場合、被試験機器の距離測定の精度を評価することは重要試験項目の一つである。このために被試験機器の精度よりもはるかに優れた精度をもつ距離測定装置が必要であるので、試験の際に標準となる電波を利用した精密距離測定装置の研究を行う。

2. 概要

電波を用いた距離測定装置は測定距離が短くなる

ほどその相対精度が悪くなる欠点をもつ。そのために特に数百メートル以下の短距離を精度よく測定する装置に問題を限定し、諸方式を検討した。その結果、マイクロ波の連続波を用いて変調波の位相差から距離を測定する方式が優れていると考察されたので、予備実験の後、装置を試作し実験的検討を行った。

3. 成果

3cm のマイクロ波を用いた送信電力約 20mW の装置を試作し、先づ室内において装置の諸特性を測定した。その結果、受信電力の変化 80 db に対して出力信号の変化は 15 db 以下、位相の変化は 2 度以下で一応満足すべき性能であった。次に屋外でコーナーレフレクタを使用して距離測定の実験を行った。その結果、距離 22m までは ± 15cm 以内の誤差で測定が可能であった。遠距離の測定は高い建物の屋上等を利用して実験を行った。その結果、約 150m と 100m の二点についての測定値はトランシットによる光学的測定値と比べて 50cm 以下の差であった。現在なお装置の改良及び実験を継続中である。

**鋼の溶接部の水素脆化割れに関する研究**

田村 博, 小林卓也

発表機関 溶接学会38年度秋季学術講演会

年 月 日 昭和38年10月23日

(内容 P 48 参照)

**高張力鋼の溶接割れ発生条件に関する研究**

小林卓也, 田村 博

発表機関 溶接学会38年度秋季学術講演会

年 月 日 昭和38年10月23日

(内容 P 48 参照)

**\* \* 人 事 異 動 \* \***

発令事項	氏名	現職名
溶接部溶接力学研究室長 (39.1.1)	小林 卓也	溶接部
免機関性能部制御研究室長事務取扱 (2.15)	瀬尾 正雄	機関性能部長
機関性能部制御研究室長 (2.15)	荒波 光三	機装部船用品研究室長