

2020/10/01 ゲートラダー情報交換会@広大

ゲートラダー船の自由航走模型 試験結果－速報－

安川 宏紀
広島大学大学院
先進理工系科学研究科



1. 緒言(1)

検討の概要

- ❁ 目的: ゲートラダー装備船の操縦性の把握
- ❁ 方法: 水槽試験の実施
 - ❁ 自由航走試験: 水工研の角水槽
 - ❁ 拘束模型試験: 広大の曳航水槽
- ❁ 比較のため, シリング舵装備船の試験も実施。(船体, ペラは同じ, 舵だけ異なる)
- ❁ なお, ここでは, 推進性能についてはあまり言及しない。

1. 緒言(2)

航海時の操縦性に焦点

- ❁ 操縦性能：
 - ❁ 航海時の操縦性(船速が比較的速い)
 - ❁ 湾内での操縦性(船速が遅い)
- ❁ 今回は、航海時の操縦性に焦点を当てた検討を実施(これが基本です！)
- ❁ 湾内での操縦性について、今後機会があれば検討したい。



3

1. 緒言(3)

実施済or実施中の水槽試験

- ❁ 操縦運動を把握する自由航走試験
 - ❁ 旋回試験
 - ❁ その場旋回試験
 - ❁ Zig-zag試験
- ❁ 操縦流体力を把握する拘束模型試験
 - ❁ 舵力試験
 - ❁ 斜航試験
 - ❁ 旋回運動試験(Circular Motion Test; CMT)
(これを立ち合いでお見せします。)



4

2. 模型船(1)

対象船(full)の主要目

	模型船	実船
船長 (m)	2.959	68.05
幅 (m)	0.522	12.00
中央喫水 (m)	0.180	4.14
船首喫水 (m)	0.150	3.45
船尾喫水 (m)	0.210	4.83



5

2. 模型船(2)

対象船(trial)の主要目

	模型船	実船
船長 (m)	2.959	68.05
幅 (m)	0.522	12.00
中央喫水 (m)	0.099	2.27
船首喫水 (m)	0.054	1.23
船尾喫水 (m)	0.144	3.30



6

2. 模型船(3)

ゲートラダー模型



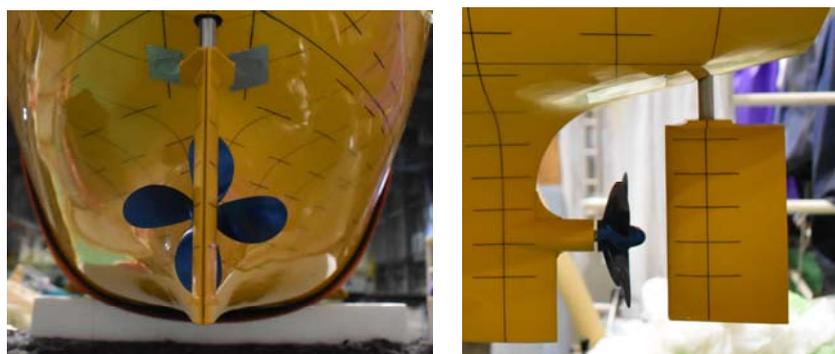
2枚の舵が、プロペラの横に配置されていることが分かる。



7

2. 模型船(4)

リング舵模型(比較用)



ご存知のように、普通は、このように、プロペラ後流中に舵を配置します。



8

2. 模型船(5)

舵要目の比較

* ゲートラダー

	模型船	実船	舵面積比
コード長 (m)	0.060	1.38	
スパン長 (m)	0.130	2.98	
舵面積 (m ²)	0.0078	4.11	1/34.3 (2枚で)

* シリング舵

	模型船	実船	舵面積比
コード長 (m)	0.074	1.70	
スパン長 (m)	0.124	2.85	
舵面積 (m ²)	0.0092	4.85	1/58.3



3. 自由航走試験の概要(1)

自由航走試験の概要

* 無線操縦で模型船を動かし、そのときの運動や流体力を計測する。

* 運動の種類:

• 旋回試験

• その場旋回試験

• Zig-zag試験

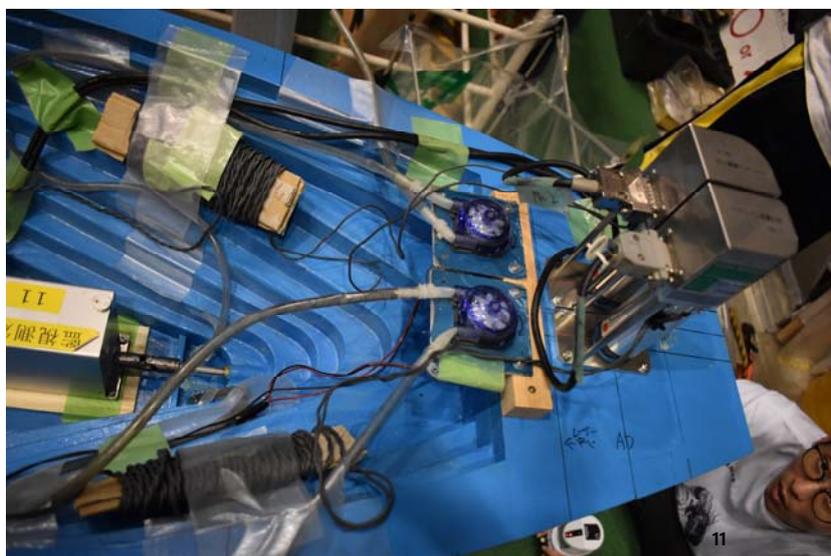
← 今回は、この2つを報告

* 計測項目: 船の運動(航跡, 方位, ヒール, 回頭角速度), 舵直圧力, 舵抵抗, プロペラ推力, トルク



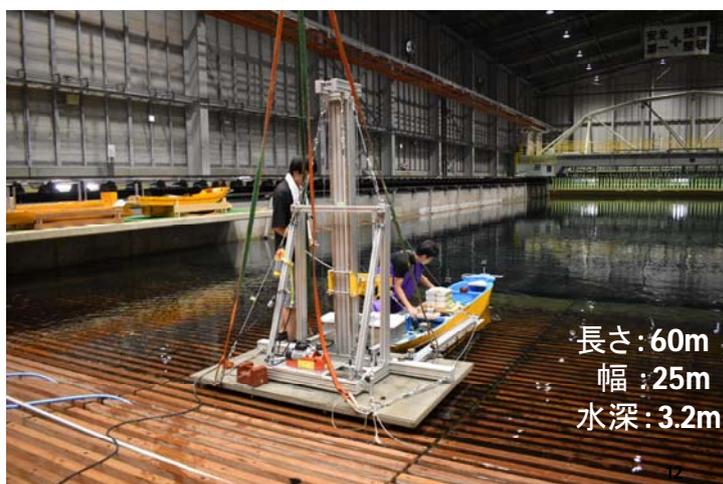
3. 自由航走試験の概要(2)

模型船(ゲートラダー装備)の船尾部



3. 自由航走試験の概要(3)

模型船打ち出し装置(カタパルト)
@水工研角水槽



長さ: 60m
幅: 25m
水深: 3.2m



3. 自由航走試験の概要(4)

航走中の模型船(trial cond.)



4. 自由航走試験結果(1)

(1) スピードトライアル

❁ 船速(N-Full & H-Full)

❁ Full load: 1.36m/s (12.7kn) + 0.86m/s (8.0kn)

❁ Trial load: 1.48m/s (13.8kn) + 0.91m/s (8.5kn)

❁ 模型船プロペラ回転数

載荷状態	full		trial	
船速	12.7 kn	8 kn	13.8 kn	8.5 kn
G	26.3 rps	16.6 rps	27.5 rps	15.8 rps
R	25.6 rps	15.9 rps	26.0 rps	14.7 rps

シリング舵船(R)よりも、ゲートラダー船(G)
の回転数が大きい(推進性能が悪い?)

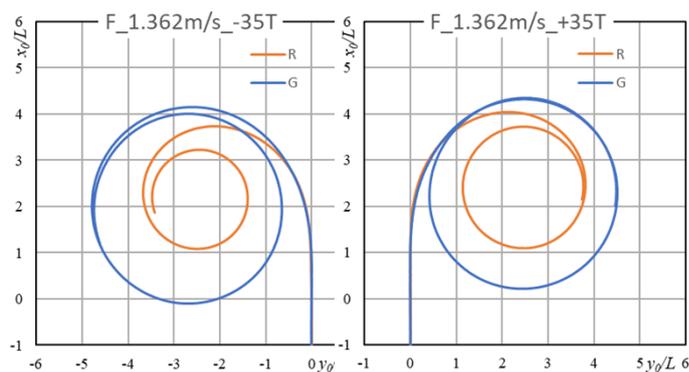


14

4. 自由航走試験結果(2)

(2-1) 舵角 35° 旋回航跡

🌸 12.7kn, Full



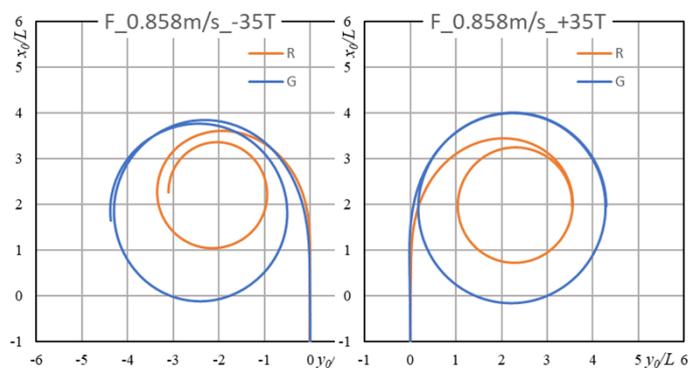
15



4. 自由航走試験結果(3)

(2-2) 舵角 35° 旋回航跡

🌸 8kn, Full



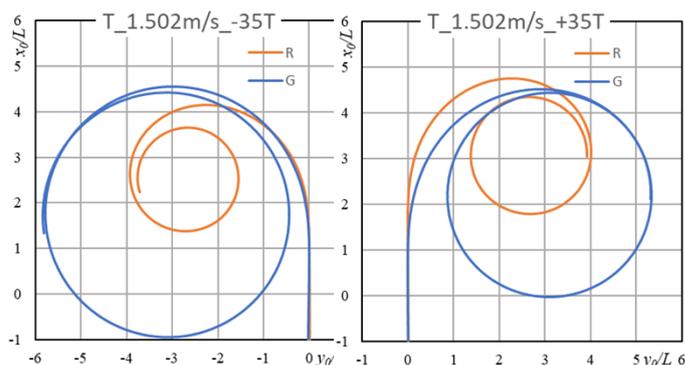
16



4. 自由航走試験結果(4)

(2-3) 舵角 35° 旋回航跡

🌸 13.8kn, Trial



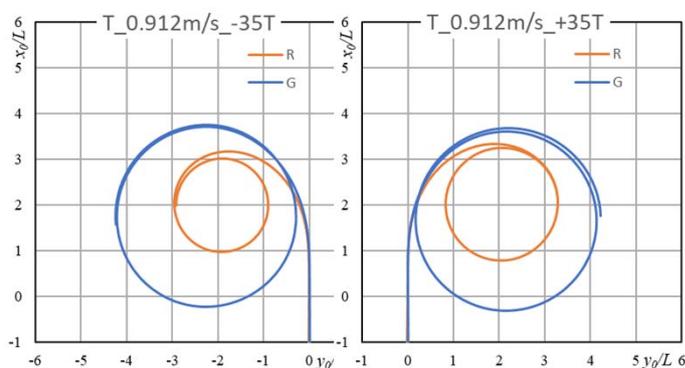
17



4. 自由航走試験結果(5)

(2-4) 舵角 35° 旋回航跡

🌸 8.5kn, Trial



18



4. 自由航走試験結果(6)

(3) 旋回性能指標

full		G		R	
舵角(deg)	船速(kn)	AD/L	DT/L	AD/L	DT/L
35	8	3.96	4.24	3.41	3.53
-35	8	3.82	4.28	3.57	3.32
35	12.7	4.3	4.49	4	3.77
-35	12.7	4.14	4.78	3.71	3.64

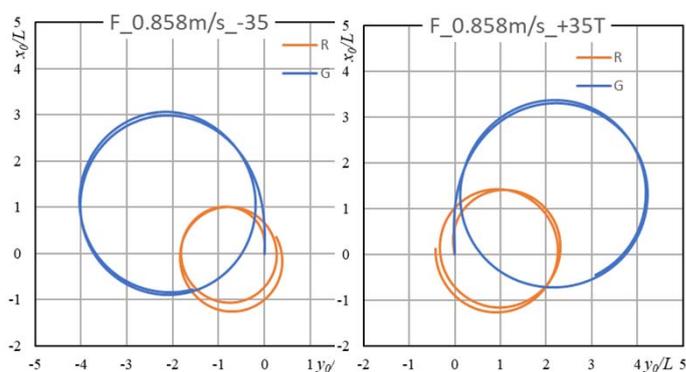
trial		G		R	
舵角(deg)	船速(kn)	AD/L	DT/L	AD/L	DT/L
35	8.5	3.56	4.1	3.29	3.25
-35	8.5	3.68	4.19	3.14	2.92
35	13.8	4.49	5.31	4.51	3.78
-35	13.8	4.54	5.76	4.09	3.85



19

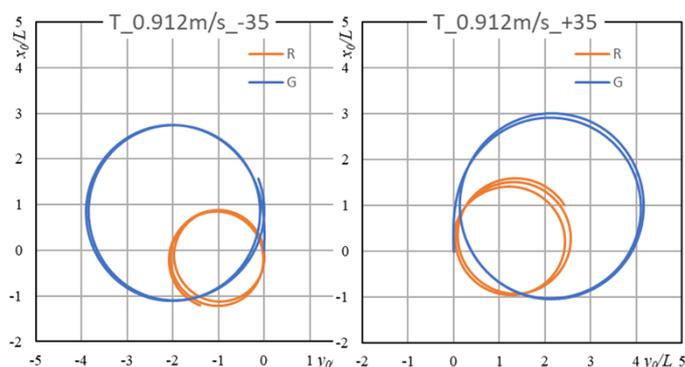
4. 自由航走試験結果(7)

(4-1) 舵角35° その場旋回 : full



20

4. 自由航走試験結果(8)

(4-2) 舵角 35° その場旋回 : trial

21



4. 自由航走試験結果(13)

コメント(1)

- ❁ 公表されている結果とはずいぶん違うようですが…… (本船は大丈夫ですか?)
- ❁ 現有のゲートラダーは、シリング舵と比べて、舵としての性能が劣る。制動力は約半分という印象。ゲートラダーの舵面積を大きくする等の対策が必要であるように思われる。

22



4. 自由航走試験結果(14)

コメント(2)

- ❁ 本船はfull, trialともに、針路安定性が良すぎる傾向があり、その点からも旋回性能が悪化する。船尾トリムを小さくすると、旋回性能が改善するかも・・・



23

今後の予定

- ❁ 現在、水槽試験結果の解析の途中なので、今後それを進める。より分析的な解析を通じ、ゲートラダー装備船の操縦性の理解を深める。
- ❁ 湾内操船に関する水槽試験？
 - ❁ B/Tも組み合わせた真横移動操船等
- ❁ 操縦運動シミュレーション計算？



24