

선박설계 생산전산(CSDP)사업 연구결과 발표(Ⅲ)

주관: 과학기술처

주최: CSDP사업추진협의회/한국기계연구소

1. 선박 설계, 생산 전용 데이터베이스 관리 시스템 개발

- 1) CSDP 전산시스템 운용기술
- 2) 데이터 베이스 설계방법론 도출

세부시스템 구성도

가. 1차년도 연구개발

- 1) CSDP응용에 적합한 전산시스템 구성(워크 스테이션 및 상용화된 D/B 관리시스템 구성)
- 2) CSDP응용프로그램 통합을 위한 D/B 설계방법론의 정의

나. 2차년도 연구개발

시험용시스템의 개발을 위해 8개 프로그램 (개념설계: BASCON, 저항추진성능해석: PN5P, 추진기 초기 설계: KPPDS, 중앙횡단면 설계: MIDPOT, 선형정의 및 변환: BASHUL, 운동성능 해석: SHIPMO, 진동해석: VIBINI, 구조해석: BCSAM) 통합을 위한 BASCON, PN5P, KPPDS, MIDOPT, VIBINI, BASHUL 프로그램과 실적선, 모형선 데이터 베이스를 설계

나. 2차년도('89~'90)

- 1) CSDP 전산시스템 운용기술
- 2) CSDP 데이터 베이스 설계 및 구현
 - 개념설계 프로그램 결과 D/B
 - 저항추진 성능해석 프로그램 결과 D/B
 - 추진기 초기 설계 프로그램 결과 D/B
 - 중앙횡단면 설계 프로그램 결과 D/B
 - 선형정의 및 변환 프로그램 결과 D/B
 - 진동해석 프로그램 결과 D/B
 - 초기 설계관련 실적선 D/B
 - 선형정의 및 변환관련 실적선 D/B
 - 조정성능해석관련 실적선 D/B
 - 저항추진 성능해석관련 모형시험 D/B
 - 추진기 초기 설계관련 모형시험 D/B
 - 조종성능해석관련 모형시험 D/B
 - 내항성능해석관련 모형시험 D/B
- 3) CSDP 시험형 시스템개발을 위한 세

연구내용

가. 1차년도

부프로그램 통합.

- 개념설계 프로그램 (BASCON)
- 저항추진 성능해석 프로그램 (PN5P)
- 추진기 초기설계 프로그램 (KPPDS)
- 중앙횡단면 설계 프로그램 (MIDOPT)
- 진동해석 프로그램 (VIBINI)
- 구조해석 프로그램 (BCSAM)
- 선형정의 및 변환 프로그램 (BASHUL)
- 운동성능해석 프로그램 (SHIPMO)

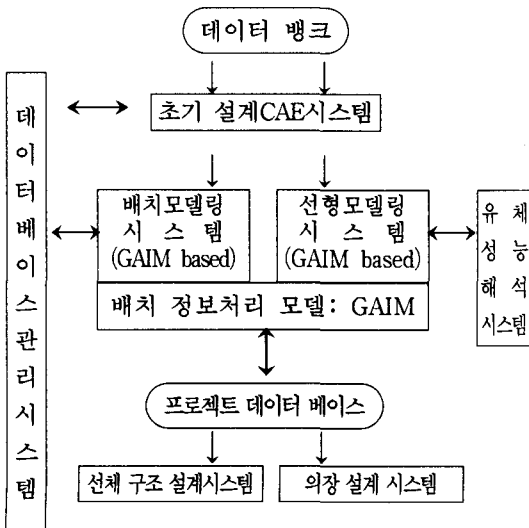
기대효과

본 시스템 개발은 과제의 진행에 따라 CSDP기본형시스템에서 최종적으로 완성형시스템으로 개발될 것이며 본 시스템의 D/B를 통해 데이터의 중복성 배제, 일관성 유지 등과 설계시수 절감 및 기간단축을 기대할 수 있다.

2. 초기설계/기본설계 시스템개발

세부시스템 구성도

가. 세부시스템 구성도 및 타 시스템과의 접속관계



연구내용

- 1) Bulk Carrier, Tanker 개념설계 프로그램 기본형 개선 (연구소, 조선소)
- 2) Container선 개념설계 프로그램 기본형 개발 (연구소)
- 3) 선형정의 및 변환프로그램 개발 (연구소)
- 4) 배치정보 처리 모델링기법 개발 (연구소)
- 5) 초기설계용 실적선 주요요목 데이터 베이스 구현 및 시험운용 (연구소, 조선소)
- 6) 통계해석기법을 이용한 중량 추정식 도출 (연구소, 조선소)
- 7) 위탁연구과제
 - 유체동력학적 성능을 고려한 최적형상 계수 기법 연구 (서울대)
 - 중앙단면 최적화에 있어서 AI기법 응용 연구 (서울대)
 - B-spline Form Parameter 방법에 위한 선형설계 기법연구 (부산대)
 - 신경회로망 기술을 이용한 주요장비 선정 전문가 시스템에 관한 연구 (충남대)
 - 조선기술 고도화에 관한 연구 (조선학회)
 - 선박기본성능 추정을 위한 통계해석기법 연구 (충남대)

기대효과

가. 사회경제적 효과.

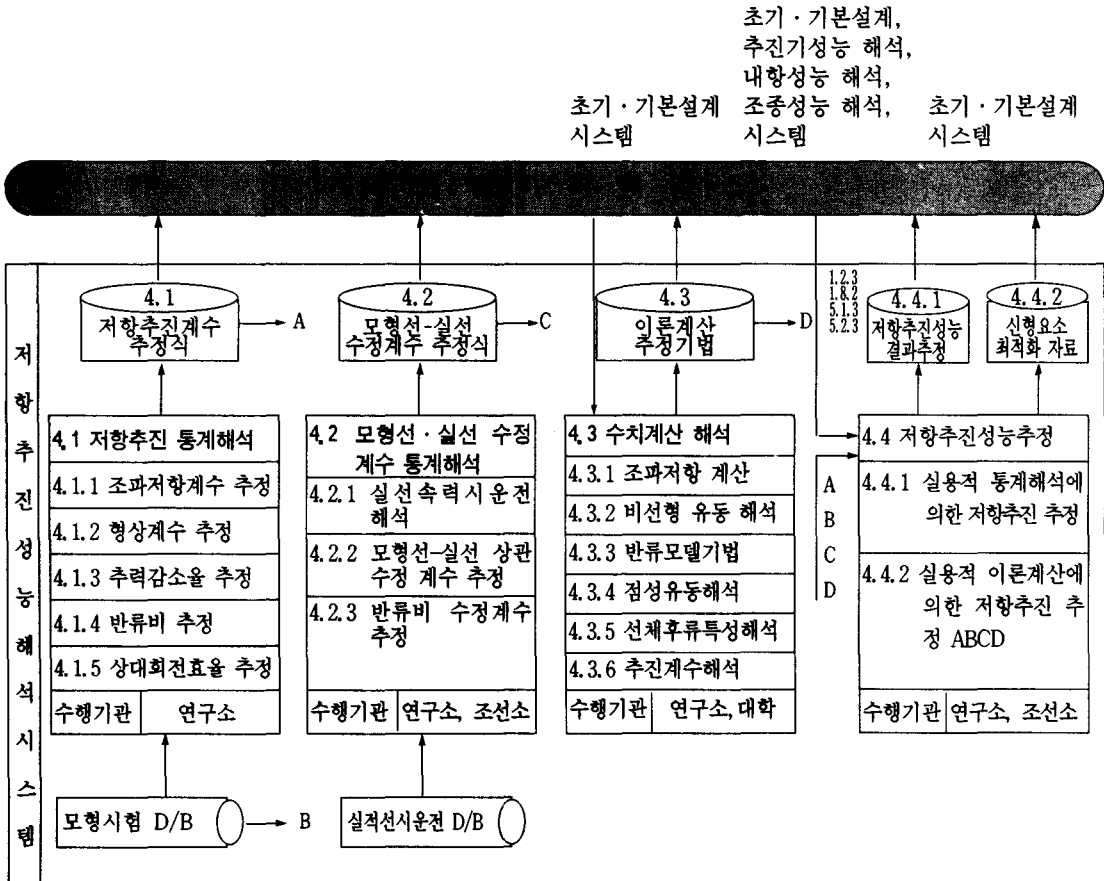
- 1) 수주업무 수행기간 (80%) 과 설계기간 (50%) 단축
- 2) 각종 조선용 전산 프로그램 수입대체 (연간 약 10억원 절감)
- 3) 설계 전문화, 자동화, 해양산업엔지니어링

나. 기술적 효과.

- 1) 전산시스템 통합 기술
- 2) 형상정보처리모델 및 데이터 베이스 설계 기술
- 3) 인공지능 기술을 이용한 설계전문가 시스템

3. 저항추진 성능해석 시스템 개발

세부시스템구성도



연구내용

가. 저항추진 통계해석 분야

- 1) 모형시험자료 D/B 구축
- 2) 통계회귀식 도출기법 연구(인하대)
- 3) 저항추진계수 통계해석 프로그램 완성 및 회귀식 도출
- 4) 모형시험 해석 프로그램 개발(현대중공업)
- 5) 모형시험 신행자료 계산 프로그램 개발(대우조선공업)

나. 모형선-실선 수정계수 통계 해석

- 1) KRISO 단편적자료에 의한 경험식 도출
- 2) 실선 시운전 해석 프로그램 개발 (한진중공업)

다. 수치계산 해석

- 1) 선체주위 유동해석 연구(서울대)
- 2) 3차원 경계층 이론에 의한 점성유동 연구(서울대)
- 3) 선체부가물 저항 추진 기법 연구(충남대)

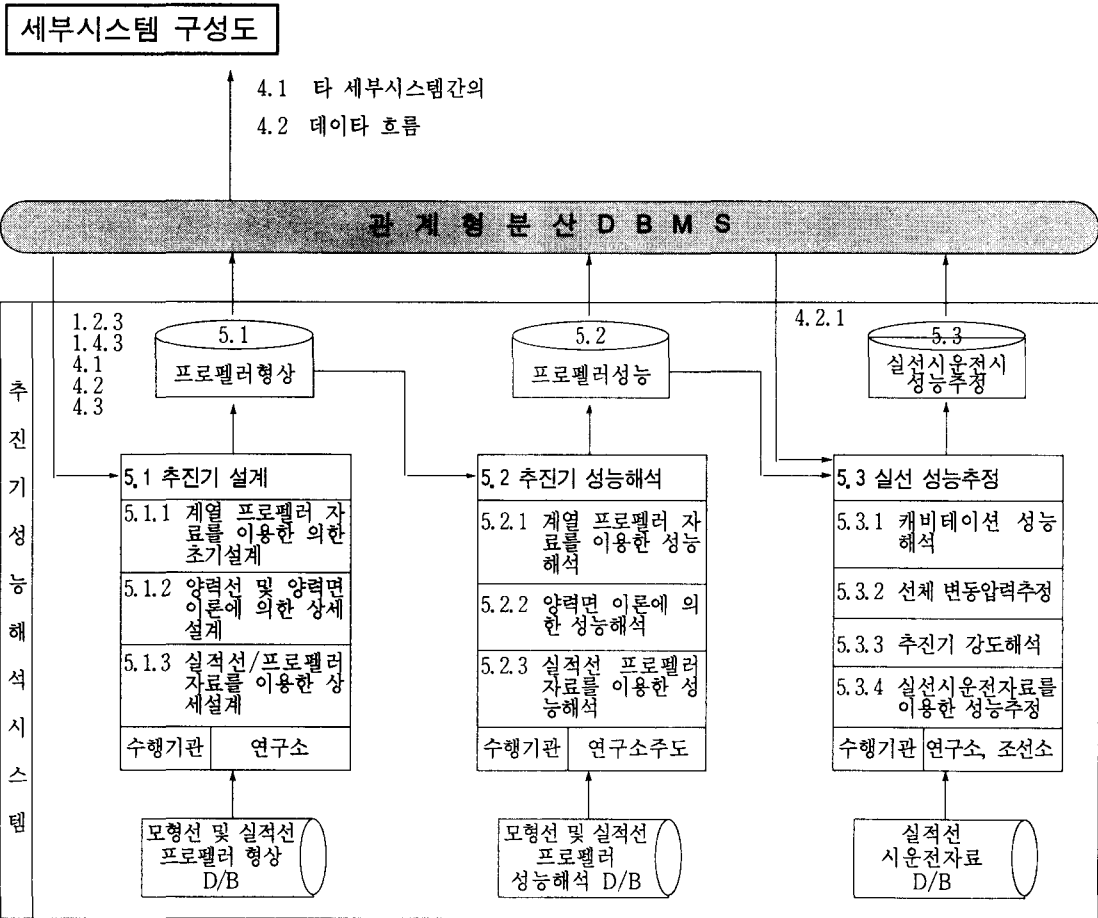
라. 저항추진성능추정

- 1) 저항추진계수 추정법 Option 추가(저항계수, 추력감소율, 반류비, 상대회전효율)
- 2) 추정값 곡선 Graphic 추가 (저항계수 곡선, 유효·전달동력·회전수 곡선)
- 3) 외국 계열 자료 이용 프로그램 개발 (삼성중공업)

기대효과

- 가. 선행개발 및 성능추정 (기간단축: 40일, 공수절감 60M-M, 비용절감:3천만원)
- 나. 추진마력 절감(5%)
- 다. 수주 경쟁력 강화

4. 추진기 성능해석 시스템 개발



추진기 성능해석 시스템 구성도

연구내용

추진기 상세설계 종합시스템(KPDDS)

- 1) KPDD (Kriso Propeller Detail Design)
양력선이론 및 양력면이론을 이용하여 프로펠러 상세 설계과정을 수행
- 2) KPDUA (Kriso Propeller Detail Unsteady Analysis)
프로펠러 비정상 성능해석과정 수행

- 1) 단위 프로그램 연결을 단말기에서 직접 수정 및 수정 후 다음 단위자료로 자동으로 연결
- 2) 수작업에 의한 작업시간 단축 및 오류 가능성 배제
- 3) 저항 및 자항요소(입력자료)를 저항 추진 성능해석 시스템으로부터의 입력자료 준비시간 단축

기대효과

가. 추진기 상세설계/성능해석 시스템구축

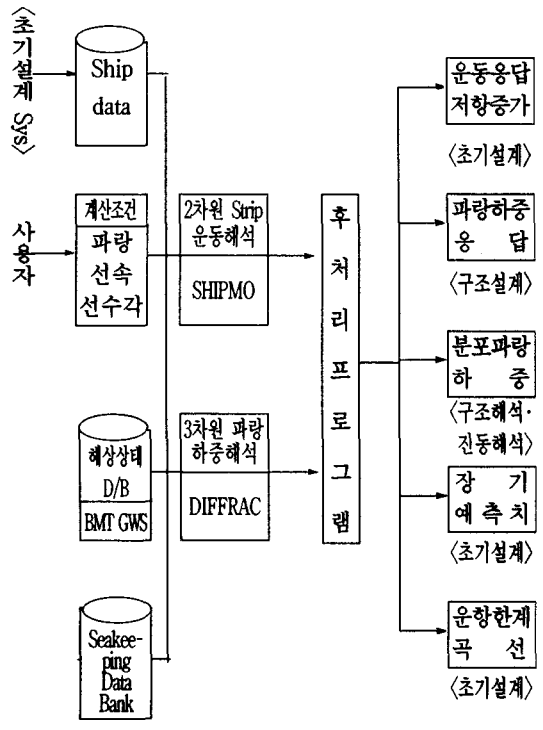
나. 정량적 효과.

- 1) 추진기 설계기간 단축(통상 2~3주에서 2~3일)
- 2) 설계공수 절감(160M·H에서 20M·H)

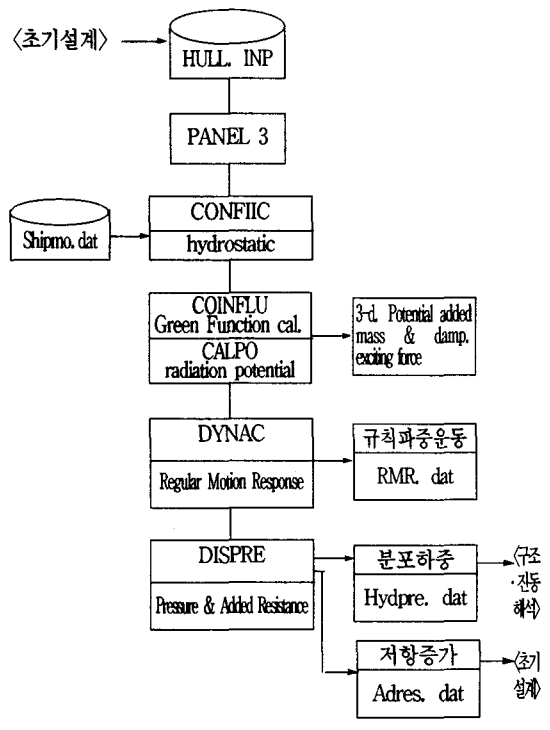
5. 내항성능해석 시스템 개발

세부시스템 구성

가. 전체구성도



나. 2차년도 개발 시스템 (DIFFRC)



연구내용

가. 운항가능조건 도시용 프로그램

- 1) 단기 예측 결과를 이용하여 해상 상태별로 운항 가능 선속범위를 파만남각의 함수로 도시
- 2) 사용자는 대화식 입력방식으로 내항 성능요소와 그 요소에 대한 운항한계값 결정

나. 저속 3차원 이론해석 프로그램

- 1) 선박의 입력자료로부터 선박의 모든 특성을 계산하여 6자유도운동응답, 선체표면의 변동압력분포를 계산한다. 앞으로 초기 설계시스템에서의 성형자료를 D/B에서 직접 읽어 입력자료화 한다.

적용 범위

- H/W, S/W environment: PRIME 6350, PRIMOS. IBM 386P/C, Laykey
- 적용선형: 임의형상의 수상선박 및 물수체
- 적용선속: 저속 ($F_n < 0.1$)
- 적용수심: 무한수심
- 2) 그래픽에 의한 입력자료 검증, File 형태의 출력 및 시스템/프로그램 명세서 작성

다. 장기예측기법

- 1) BMT의 PC GW/statistic 구매에 의한 해상상태자료 확보
- 2) 장기누적확률 계산법에 의한 장기예측

라. 내항성능 실적선 자료 D/B

- 1) D/B 기능
내항성평가(실현 또는 이론)가 수행된 선박에 관한 종합적인 자료의 관리 및 활용
- 2) D/B구조
- 선형제원

- 부가물제원
- 시험(해석) 조건
- 규칙과중 선체응답
- 불규칙과중 선체응답

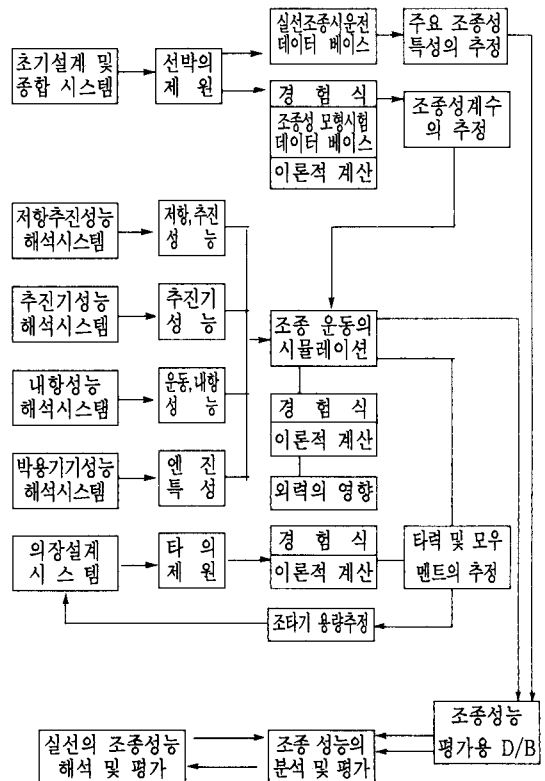
기대효과

- 1) 조선기술 및 국제경쟁력 제고
- 2) 내항성능의 종합적인 평가능력 확보
- 3) 선체구조강도 및 진동해석에 필요한 파랑하중 정보제공

6. 조종성능해석 시스템 개발

세부시스템 구성도

세부 시스템 전체 구성도 및 타 시스템과의 접속 관계



연구내용

- 1) 기본제원에 의한 조종 성능해석
- 2) 출발, 정지, 후진 및 저속시의 조종성
능 해석
- 3) 상세제원에 의한 조종성 계수 해석
Bare Hull의 상세 제원 입력으로 표류
각을 가지고 전진하는 선박에 적용하는
선형 감쇠력 추정
- 4) 단독타의 성능해석(I)
- 5) 실선조종 시운전 자료 데이터 베이스

데이터 베이스의 구조

- SHIP-PARTICULAR : 선박의 기본 제원
 PRDM2 : 하중 상태에 따른 선
형 제원
 MANEHP : 속력-EHP 곡선
 PROP-PARTICULAR : 프로펠러 기본 제원
 POW : 프로펠러 K_t , K_q 곡선
 RUD-PARTICULAR : 타의 기본 제원
 RUD-SEC : 타의 단면 형상
 SHIP-APPENDAGE : 부가물의 제원
 FIN-INFO : 고정편의 제원
 TRIAL-CONDITION : 실선 조종 시운전 일
반 조건
 TRIAL-CIRCUMSTANCE : 실선 조종 시운전시
해상 상태
 TURN-TEST : 선회 시험 자료
 ZIGZAG-TEST : ZigZag 시험 관계 자료
 PULLOUT-TEST : Pullout 시험 관계 자료
 SPIRAL-TEST : Spiral 시험 관계 자료
 STOP-TEST : 정지 시험 관계 자료
 SIGEAR-TEST : Steering Gear 시험
관계 자료

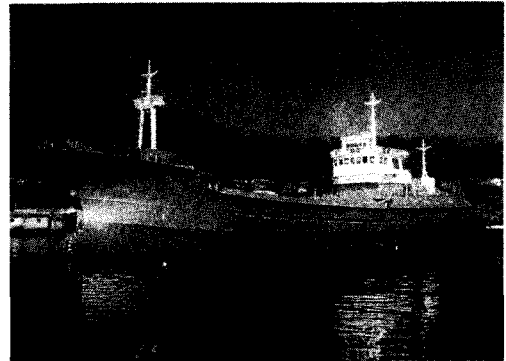
바. 조종성 모형시험자료 데이터 베이스

데이터 베이스의 구조

- SHIP PARTICULAR : 모형선 일반 및 실선
의 기본 제원(I)
 LOAD : 하중 상태
 SHIP-MAIN : 실선의 기본 제원(II)
 SP-CONDITION : 자항 추진 시험 상태

- SP-RESULT : 자항 추진 시험 결과
 PROP-PARTICULAR : 프로펠러 제원
 POW-CONDITION : 프로펠러 단독 시험
상태
 POW-TEST : 프로펠러 단독 시험
결과
 MOT-APPENDAGE : 부가물의 제원
 MOT-PARTICULAR : 운동 성능
 HPM-SHIP : 실선의 기본 제원(III)
 HPM-PPA : 실선의 기본 제원(IV)
 HPM-RPRTI : 타의 기본 제원
 HPM-RUDESC : 타의 단면 형상
 HPM-HULRUD : 선체와 타의 간격
 FIN-INFO : 고정편의 제원
 HPM-CONDI : 모형선 시험 상태
 HPM-CALIB : Calibration Data 관계
자료
 HPM-STDRF : Static Drift Test 관계
자료
 HPM-STRUD : Static Rudder 관계자
료
 HPM-STDNR : Static Drift & Rodder
Test 관계자료
 HPM-STDRFETA : Static Drift Test시 추
진비
 HPM-STRUDETA : Static Rudder시 추진
비
 HPM-STDNRETA : Static Drift & Roddr
Test시 추진비
 HPM-SURGE : Pure Surge Test 관계
자료
 HPM-PSWAY : Pure Sway Test 관계
자료
 HPM-PYAW : Pure Yaw Test 관계
자료
 HPM-PYAWETA : Pure Yaw Test시 추
진비
 HPM-YWR : Yaw with Rudder
Test 관계 자료
 HPM-CYAW : Yaw with Drift Test

| | |
|---------------|--------------------------------|
| | 관계 자료 |
| HPM-YWRDLT | : Yaw with Rudder Test시 타각 |
| HPM-CYWBTA | : Yaw with Drift Test시 편류각 |
| HPM-RUDTRQ | : Rudder Torque Test 관계 자료 |
| HPM-RUDTRQETA | : Rudder Torque Test 시 추진비 |
| HPM-RUDTRQRST | : Rudder Torque Test 시 타각 및 결과 |
| HPM-SIMUL | : Simulation 관계 자료 |



기대효과

- 1) 조선기술고도화로 국제경쟁력 제고
- 2) 선박조종성능평가기술 확보

- 3) 해운 및 조선사에 대한 관련기술 제공
- 4) 대형조종 simulator 개발

임정숙 (본회 기술개발부) : 요약

간 첩 신 고 빠 집 없 이

국 가 안 보 빈 틈 없 이