

KAERI/TR-660/96

CYBER version COAST 코드의
HP 9000 version으로의 변환

1996. 4.
KAERI

한국원자력연구소

제 출 문

한국원자력연구소장 귀하

본 보고서를 “CYBER version COAST 코드의 HP9000 version
으로의 변환” 에 관한 기술 보고서로 제출합니다.

1996 년 4 월

전산운영실 선임기술원 : 이 해 초

감수위원 :

차 례

요 약 문	-----	1
제 1 장 서 론	-----	3
제 2 장 본 론	-----	4
제 1 절 수행 방법 및 내용	-----	4
1. CYBER용 code를 HP9000/700 시스템에 설치,검증	-----	4
2. CYBER용 code를 Apollo DN10000에 설치,검증	-----	11
제 3 장 결 론	-----	15
참 고 문 헌	-----	16
부 록 1. COAST SVVR		

요 약

원자력 발전소의 냉각재 유량 상실 사고시 원자로 냉각재 계통의 열수력 과도 현상 거동은 COAST 전산코드를 사용하여 분석된다. COAST 에서는 원자로 냉각재 펌프의 고장으로 인한 각각 유로의 유량 연화 및 증기발생기 압력 강하 변화가 시간의 함수로 계산된다.

본 보고서는 첫째 , Cyber 970-31 system 에서 사용하던 COAST 코드를 HP9000/700 series에 이전하여 설치한 작업 수행 내용과 설치후 수행한 코드 검증 작업에 대하여 기술하였다. 둘째 , COAST 코드를 Apollo DN10000 에 설치하여 코드 검증 작업을 수행한 일련의 작업을 기술하고 있다. 또한 Software Verification and Validation Report도 첨부하였다.

ABSTRACT

The transient thermal hydraulic behavior of reactor coolant system in a nuclear power plant following loss of coolant flow is analyzed by use of COAST digital computer code. COAST calculates individual loop flow rates and steam generator pressure drops as a function of time following coast-down of any number of reactor coolant pumps.

This report firstly describes detailed work carried out for installation of COAST on HP 9000/700 series and code validation results after installation.

Secondly, A series of work is also describes in relation to installation of COAST on Apollo DN10000 series as well as relevant code validation results.

Attached is a report on software verification and validation results.

제 1 장 서 론

급속한 전산기기의 발달에 따라, 주전산기의 세대 교체가 가속화되고 있으며, 전산기의 하드웨어는 점차 소형화, 고속화되고 있다. 따라서 원자력 관련 코드들도 대형컴퓨터에서 수행되던 작업들이 점차 Workstation에서 수행되고 있다. 본 보고서는 이러한 전산작업 환경의 변화에 대처하기 위하여, 원자로 계통설계 관련 COAST 코드의 Cyber version을 원자력연구소의 Apollo System 및 HP 9000/700 Series 환경에 맞게 수정 후 설치하여 검증 작업을 수행하였다.

제 2 장 본 론

제 1 절 수행 방법 및 내용

1. Cyber용 code를 HP9000/700 series에 설치 및 검증

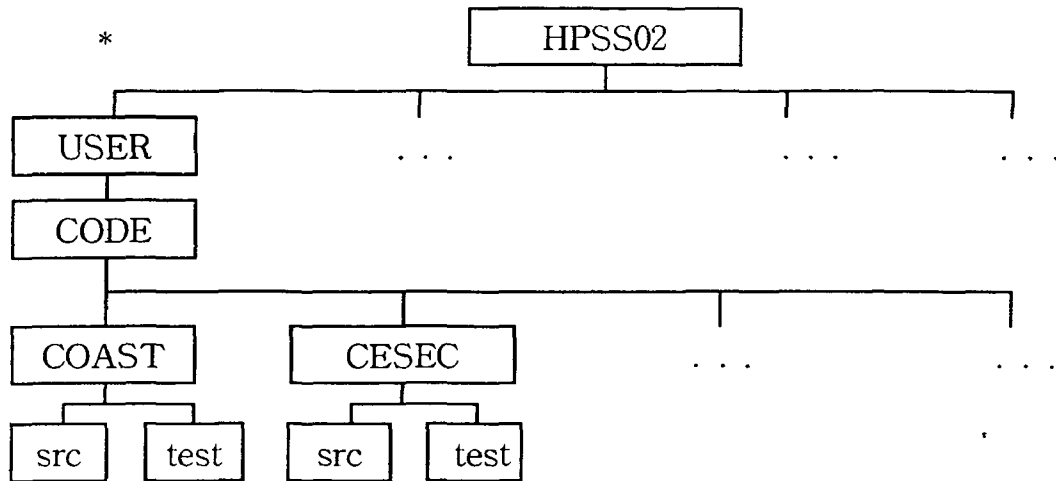
원자력연구소 Cyber 970-31 시스템에서 사용하던 코드인 COAST 코드는 Cyber Version을 HP 용으로 변환하였으며 다음 절차를 통하여 HP9000/715 System에 설치 및 검증 작업을 수행하였다.

1) 프로그램 원문, test case input file, output file을 file transfer protocol인 FTP를 이용하여 Cyber 970-31 시스템에서 HP 9000/700 series로 옮긴다.

Cyber 970-31 시스템에서 사용하던 프로그램 source와 test case input file, output file을 FTP를 이용하여 HP9000/700 Systemd으로 전송한다.

- ① 프로그램 원문은 HP System의 Src directory로 옮긴다.
- ② Test case input file, output file은 test directory로 옮긴다.

다음은 HP9000/700 Workstation에서의 directory 구조를 도식화 한 것이다.



2) 프로그램 변환작업 수행

Cyber FORTRAN 에서 HP System의 FORTRAN77로 변환하기 위한 일련의 과정은 다음과 같다.

- ① Main Program과 모든 subroutine에 implicit statement 첨가

IMPLICIT REAL *8(A-H, O-Z)

- ② 모든 function들을 double precision format으로 변화

예) ALOG → DLOG
 FLOAT → DFLOAT

- ③ PRINT의 WRITE 전환

PRINT문은 output file을 printer로 지정하지 않고 disk file로 지정하여 저장할 경우 오류를 발생시키므로 write문으로 바꾸어 주어야 한다. 이때 output unit는 data statement로 '6'을 선언하여 사용한다.

이때 output unit는 data statement로 '6'을 선언하여 사용한다.

(예) PRINT 100, IPROG, (LBUF(I), I=1,10)

100 FORMAT(I5,10I10)

↓

DATA IOU=6

WRITE(IOU, 100) IPROG(LBUF(I), I=1,10)

100 FORMAT(I5, 10I10)

④ Subroutine Call

Cyber FORTRAN에서는 Entry문에서 dummy argument들을 선택할 수 있으나 HP 환경에서는 dummy argument 생략이 불가능하다.

예) Cyber : CALL TEST(A,B,C,D)

⋮
⋮

SUBROUTINE TEST(A,B,C,D)

D=2

Apollo :

D=1

CALL TEST(A,B,C,D)

SUBROUTINE TEST(A,B,C,D)

D=2

⑤ PROGRAM statement의 수정 및 open statement의 추가

예) Cyber :

PROGRAM XXX(INPUT, OUTPUT, TAPE5 = INPUT,

TAPE6 = OUTPUT)

Apollo:

PROGRAM XXX

·
·
·

OPEN(UNIT = 5, FILE = 'TAPE5', FORM = 'UNFORMATTED')

OPEN(UNIT = 6, FILE = 'TAPE6', FORM = 'UNFORMATTED')

·
·
·

CLOSE(5, STATUS = 'DELETE')

CLOSE(6, STATUS = 'KEEP')

⑥ Multiple assignment의 수정

예) Cyber :

A=B=C=10

Apollo :

A=10

B=10

C=10

⑦ Cyber FORTRAN의 Octal 또는 Hollerith data 변환

Cyber FORTRAN의 Octal, Hollerith data는 모두 character 형태로 변환시킨다. 그 data가 blank common이나 다른 혼합된 array에 포함되어 있다면, 그 character data는 다른 독립된 array나 common block으로

옮긴다.

예) Cyber :

```
DATA IWORD/10HABCDEFGG.../  
DATA IWORD/0"010203040506070105555"/  
IWORD = 10HABCDEFGG  
IWORD = L"ABCDEFGG"  
IWORD = R"ABCDEFGG"
```

Apollo :

```
CHARACTER IWORD*10  
:  
:  
:  
  
IWORD = "ABCDEFGG", 또는  
  
CHARACTER IWORD*10  
DATA IWORD 'ABCDEFGG'
```

⑧ FORMAT type and variable type

Cyber FORTRAN에서는 format과 변수의 형이 일치하는지 check하지 않으므로 real 변수로부터 정수를 write 할 수 있다. 그러나 Apollo System에서는 변수형과 format형이 일치해야 한다.

예) Cyber :

```
WRITE (6,100) (BC(I), I=1,8)  
100 FORMAT (4(2X,I2,F10.4))
```

Apollo :

```
WRITE (6,100)(IBC(2*(J-1)+A, BC(2*J)), J=1,4)  
100 FORMAT (4(2X,I2,F10.4))
```

⑨ Remove OVERLAYS

기존 Cyber System에서는 memory 한계(131 KWord) 때문에 overlay 구조를 사용하였으나 Workstation에서는 충분히 큰 memory를 사용하고 Cyber System과 같은 overlay를 program code에서 직접 명시하도록 허용하지 않으므로 일반 subprogram으로 변경한다.

3) Compile and debugging

변환한 프로그램의 오류를 수정하면서 compile한다.

4) 프로그램 소스 유지 관리를 위한 UPD 프로그램 적용

Cyber NOS 시스템에서 소스프로그램의 유지관리에 사용되는 Utility 인 Update기능과 유사한 UPD프로그램을 이용하여 소스프로그램을 수정하도록 작업 환경을 구축하였다.

- UPD, Source, compile, upn

- source : fortran source file
- compile : source와 upn으로 생성된 update된 file
- upn : update할 file

5) 수행파일 생성 작업

수정된 소스 프로그램을 makefile을 이용하여 수행화일을 만든다.(부록 참조)

6) Test

Cyber system에서 수행한 테스트 case를 이용하여 HP9000/7000 시스템에서 만든 수행파일로 test 하였다. UNIX의 file 비교 Utility인 FDIFF를 이용하여 Cyber의 output과 HP의 output을 비교하였다.

7) Fiche 생성 및 review

HP9000/700 system 환경에서 Compile한 결과와 , source list를 microfiche로 생성한다. 또한 테스트한 결과도 microfiche로 만들어 QA시 검토하여 보관한다.

8) verification & validation Report 작성

코드 변환의 QA과정으로 V&V report를 작성한다. 변환된 코드의 테스트 계획을 작성하고 테스트 계획에 따라 테스트하여 그 결과를 Independent Reviewer가 검토하면 최종적으로 프로그램 manager의 승인을 얻는다.

9) Code release 및 Backup

V & V Report가 승인되면 변환된 코드의 수행 가능한 파일을 일반 사용자가 쓸 수 있도록 한 후 모든 file을 CD ROM에 backup하여 보관한다.

10) 코드 유지 및 관리

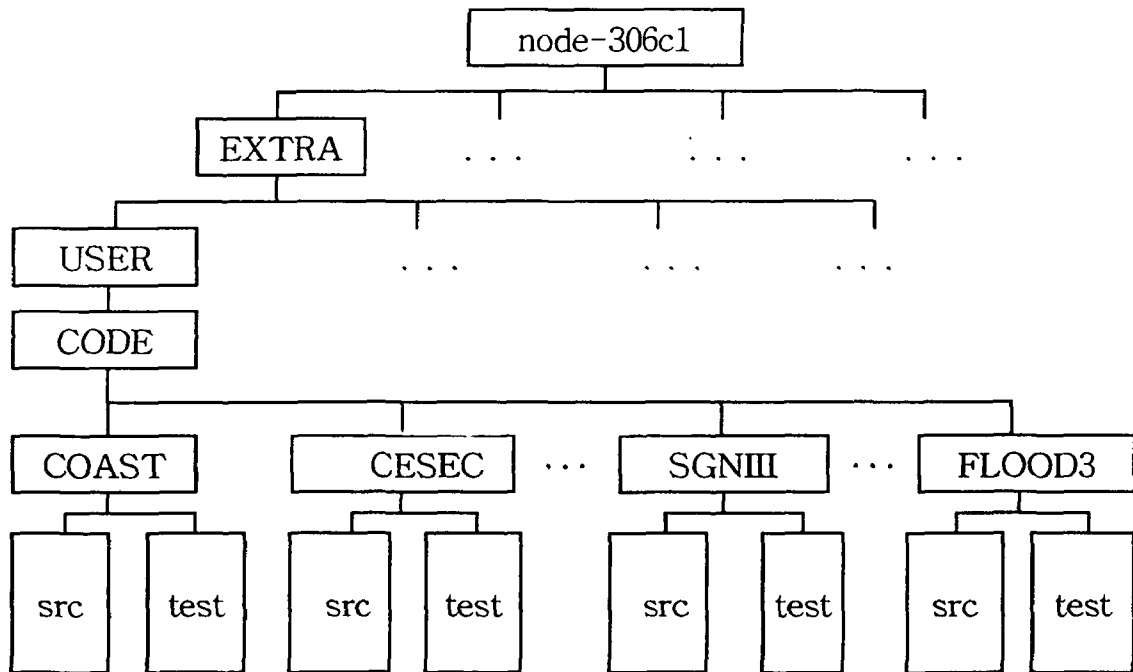
코드 변환과 관련한 V & V Report를 보관 관리한다.

2. Cyber 970-31 COAST 코드를 Apollo DN10000에 설치 방법

COAST코드는 다음 절차를 통하여 Apollo DN10000 System에 이전설치 및 검증 작업을 수행하였다.

1) Apollo System에서의 작업환경 설정

작업을 수행하기 위하여 아래와 같이 directory을 만든다.



2) FTP를 이용하여 HP용 User library source를 전송하여 compile하여 수정한 후 userlib.a를 만든다.

3) File transfer utility인 FTP를 이용하여 프로그램 원문, test case input, output file를 HP9000/700 System에서 Apollo DN10000 System으로 전송한다.

예) FTP HPSS02

```
ftp > cd coast
```

```
ftp> cd src
```

```
ftp> get filename
```

```
ftp> quit
```

4) Compile and debugging

전송된 Program을 compile하여 오류를 수정한다.

5) 프로그램 소스 유지 관리를 위한 UPD 프로그램 적용

Cyber NOS 시스템에서 소스프로그램의 유지관리에 사용되는 Utility인 Update기능과 유사한 UPD프로그램을 이용하여 소스프로그램을 수정하도록 작업 환경을 구축하였다.

- UPD, Source, compile, upn

- source : fortran source file

- compile : source와 upn으로 생성된 update된 file

- upn : update할 file

6) 수행화일생성

수정된 source를 makefile을 이용하여 수행화일을 만든다. (부록참조)

7) Test

HP9000/700 System에서 수행한 테스트 case를 사용하여 Apollo DN10000 시스템에서 만든 수행화일에서 작업하였다. Unix 의 파일 비교 Utility인 DIFF를 이용하여 HP의 output과 Apollo의 output을 비교하였다.

8) Fiche 생성 및 review

Apollo DN10000 System 환경에서 작업한 결과와, source list를 microfiche로 생성하여 QA시 검토하여 보관한다.

9) V & V Report 작성

코드 변환의 QA과정으로 V&V report를 작성한다. 변환된 코드의 테스트 계획을 작성하고 테스트 계획에 따라 테스트하여 그 결과를 Independent Reviewer가 검토하면 최종적으로 프로그램 manager의 승인을 얻는다.

10) Backup

V & V Report가 승인되면 변환된 코드의 수행 가능한 화일을 일반 사용자가 쓸 수 있도록 한 후 모든 file을 CD ROM에 backup하여 보관한다

11) 코드 유지 및 관리

코드 변환과 관련한 verification and validation report를 보관 관리한다.

제 3 장 결 론

본 보고서에서는 원자로계통설계 관련 계통안전 해석 설계 코드인 Cyber용 COAST code를 Apollo DN10000과 HP 9000/700 Series에 맞도록 수정·보완하여 검증한 결과를 기술하였다. 또한 변환한 코드들의 verification and veridation report들을 부록에 첨부하였다. 향후 Cyber System용 코드를 workstation으로 변환 작업이 필요할 때에 본 보고서가 참고자료로 쓰여질 것으로 기대된다.

참 고 문 헌

1. HP FORTRAN/9000 programmer's Reference.
2. HP FORTRAN/9000 programmer's Guide.
3. Apollo FORTRAN Reference Manual.
4. CDC FORTRAN 5 Reference Manual.
5. ABB/CE 원전설계코드의 workstation 설치기법분석, KAERI/AR-358/92.
6. A simple update program for maintaining FORTRAN Codes: program UPD, Jong-Hwa Chang, 6 may 92
7. 69487-SA-93,003, "Installation and Verification of COAST REV.5 on the KAERI computer system", Eon young Hong, 12/1993.

Report 10 Pages
Appendices 2 Pages
Microfiche 1 Sheets

SOFTWARE VERIFICATION AND VALIDATION REPORT

Number 69487-S4-95-005 Revision 00

COMPUTER PROGRAM

Name COAST Version VODI

Verification and Validation Report

Prepared By : H. C. LEE / *dae chree* Date 10/31/95

Approved By

Program Manager : S. Y. LEE / *Sy* Date 11/12/95

Distribution : _____

RECORD OF REVISIONS

No.	Date	Pages Involved	Prepared By	Independently Reviewed By	Approvals
00	/ /95	ORIGINAL	H. C. LEE	H. K. KIM	S. Y. LEE

TABLE OF CONTENTS

<u>Title</u>	<u>Page No.</u>
RECORD OF REVISIONS	2
COMPUTER CODE CERTIFICATE	4
CHECKLIST NO. 3	5
COMPUTER CODE REQUIREMENTS	9
DESIGN DESCRIPTION	9
INSTALLATION AND ACCESS CONTROL	9
TEST PLAN AND TEST RESULTS EVALUATION	9
FICHE LISTINGS	10
USER DOCUMENTATION	10
REFERENCES	10
APPENDIX A-1: THE MAKEFILE FOR THE COMPUTER CODE UPDATE	A1
APPENDIX A-2: THE MAKEFILE FOR THE COMPUTER CODE COMPILATION AND LINK	A1
APPENDIX A-3: A SAMPLE UPDATE FILE (CST.LP\)	A2

COMPUTER CODE CERTIFICATE

The following code, as noted by its name, version number and executable file identification, is approved for design use.

Code Name : _____ COAST _____

Version Number : _____ MOD1 _____

Executable File Identification : _/user/code/coast/bin/coast.exe

Checksum : 27294 Number of Blocks 206

Computer(s) : _____ HP 9000/700_series

List any limitation on use, special hardware considerations, etc..

This code is quality assured for the HP 9000/700 series

The "submit -f" command must be used so that the coast code
name and version number appear on the output.

Verification and Validation Report Number : 69487-SA-95-005, Rev.00

Program Manager : _____ S. Y. LEE / _____

Date _____ / _____ / _____

KOREA ATOMIC ENERGY RESEARCH INSTITUTE
TRANSIENT ANALYSIS DEPARTMENT

CHECKLIST NO.3

(Page 1 of 4)

SOFTWARE VERIFICATION AND VALIDATION

Notes on the use of this Checklist: Separate copies of this checklist may be completed by different individuals at different times for the various life cycle phases. Completed sections must be filled in their entirety. Unused sections may be left blank. Items identified with an asterisk(*) require that the reviewer attach his notes or describe on the reverse side of checklist the method used or activities performed by the reviewer to verify the checklist item.

A. REQUIREMENTS PHASE

Document Title/Number/Revision : SLVR/61457-SA-95-005/00

- | | Yes | N/A |
|--|-----|-----|
| 1. Are the requirements complete? | --- | ✓ |
| 2. Are the requirements correct? | --- | ✓ |
| 3. Are the requirements internally consistent? | --- | ✓ |
| 4. Are the requirements clear and unambiguous? | --- | ✓ |
| 5. Are the requirements feasible? | --- | ✓ |
| 6. Are the requirements testable? | --- | ✓ |

Remark None

Reviewed by : Name H.K. KIM Signature Hee-Kyung Kim Date 11/07/95

B. DESIGN PHASE

Document Title/Number/Revision : SLVR/61457-SA-P5-005/00

- | | Yes | N/A |
|---|-----|-----|
| 1. Is the design traceable to the requirements? | --- | ✓ |
| 2. Is the design complete? | --- | ✓ |
| 3. Is the design correct? | --- | ✓ |
| 4. Is the design internally consistent? | --- | ✓ |
| 5. Is the design clear and unambiguous? | --- | ✓ |
| 6. Is the design feasible? | --- | ✓ |
| 7. Is the design testable? | --- | ✓ |

Remark None

Reviewed by : Name H.K. KIM Signature Hee-Kyung Kim Date 11/07/95

CHECKLIST NO.3
(Page 2 of 4)

SOFTWARE VERIFICATION AND VALIDATION

C. IMPLEMENTATION PHASE

Document Title/Number/Revision : SVUR/69487-SA-95-005/00

	Yes	N/A
1. Are the comment statements provided sufficient to give an adequate description of each routine and data structure?		✓
2. Is the source code understandable?		✓
3. Is the source code consistent with the design?		✓
4. Are all the variables properly specified and used?		✓
5. Is there satisfactory error checking?		✓
6. * Do all subroutine calls transfer data variables correctly?		✓
7. Is the data read from each file consistent with the data written to that file?		✓

Remark None.

Reviewed by : Name H.K. KIM Signature Hee Kyung Kim Date 11/07/95

D. TEST PHASE

Document Title/Number/Revision : SVUR/69487-SA-95-005/00

	Yes	N/A
1. Is the Test Plan description complete?		✓
2. Are the test problem definitions adequate and complete?		✓
3. Is each testable requirement adequately covered?		✓
4. Is the plan for evaluating and reporting test results adequate?		✓
5. * For program maintenance changes, have adequate regression tests been specified to verify that the modifications have not caused adverse effects on unmodified code?		✓

Remark None.

Reviewed by : Name H.K. KIM Signature Hee Kyung Kim Date 11/07/95

CHECKLIST NO. 3
(Page 3 of 4)

SOFTWARE VERIFICATION AND VALIDATION

TEST RESULTS REPORTING

Document Title/Number/Revision : SVRF / 61487-SA-95-005 / 00

- | | Yes | N/A |
|--|-----|-----|
| 1. Do the test results comply with the format specified in the Test Plan? | - | ✓ |
| 2. Do the test results provide an accurate statement of the testing performed? | - | ✓ |
| 3. Have test results been evaluated as acceptable? | - | ✓ |
| 4. Are there any necessity of modification? | - | ✓ |

Remark : None.

Reviewed by : Name H. K. KIM Signature Hee Kyung Kim Date 11 / 07 / 95

E. INSTALLATION AND CHECKOUT PHASE

Document Title/Number/Revision : SVRF / 61487-SA-95-005 / 00

- | | Yes | N/A |
|--|-----|-----|
| 1. Is the information in the User Documentation | | |
| Consistent with the requirements? | - | ✓ |
| Consistent with that in the design? | - | ✓ |
| Accurately reflective of the coded program? | - | ✓ |
| Internally consistent? | - | ✓ |
| Clear and unambiguous? | - | ✓ |
| 2. If required, have installation/integration tests been | | |
| successfully performed and documented? | - | ✓ |
| 3. Have access controls on the programs source been | | |
| implemented? | - | ✓ |
| 4. Is the software identified by a unique code name and | | |
| version number which appears on its hardcopy output? | - | ✓ |

Remark : None.

Reviewed by : Name H. K. KIM Signature Hee Kyung Kim Date 11 / 07 / 95

CHECKLIST NO. 3
(Page 4 of 4)

SOFTWARE VERIFICATION AND VALIDATION

F. SOFTWARE VERIFICATION AND VALIDATION REPORT

Document Title/Number/Revision : SVVR / 6P487-SA-0.5-001 / 00

- | | Yes | N/A |
|---|-----|-----|
| 1. Are all applicable elements of the Verification and Validation Report present? | | |
| Cover sheet | ✓ | |
| Requirements document, or reference | ✓ | |
| Design description, or reference | ✓ | |
| Test plan, or reference | ✓ | |
| Test results evaluation | ✓ | |
| Test results hardcopy computer output where available/appropriate | ✓ | |
| User documentation, or reference | ✓ | |
| Source code listing | ✓ | |
| Computer Code Certificate | ✓ | |
| Verification and Validation Checklist | ✓ | |
| 2. Are all pages of the Software Verification and Validation Report sequentially numbered and marked with a valid Software Verification and Validation Report number? | ✓ | |
| 3. Have all cross-outs or overstrikes in the documentation been initialed and dated by the author of the changes? | ✓ | |

Remark None.

Reviewed by : Name H. K. KIM Signature Hee Kyong Kim Date 11 / 07 / 95

COMPUTER CODE REQUIREMENTS

The workstation version COAST code shall perform the same function as for the CDC version (ref.1) and be able to run in the HP 9000/700 series.

DESIGN DESCRIPTION

The CDC version was converted to HP 9000/700 series.

INSTALLATION AND ACCESS CONTROL

Source code listing : Fiche ABJY

Source file location (in archive format) :

/hpss02/user/code/coast/src/*.f

Executable file location :

/hpss02/user/code/coast/bin/coast.exe

The execution file allows the access only with 'execute' to the users.

The source and execution files are stored in data cartridge tape for backup.

TEST PLAN AND TEST RESULTS EVALUATION

The complete verification and validation process should be used to test the workstation version against the CDC version and to confirm adequacy of the additionally modified features in the workstation version.

The COAST program is installed on the HP 9000/700 workstation system.

- Using File Transfer Protocol(FTP), the source code, input data and output of the test problem in CYBER SYSTEM were transferred to HP 9000/700 computer system.
- The workstation program is compiled to generate the execution file.
- Test runs are carried out on the execution file .
- Using the UNIX "fdiff" utility, the outputs from CDC version are compared with those from workstation version.

During the test, the source code has been modified and updated using UPD program, which is functionally similar to UPDATE utility in CYBER SYSTEM.

Test Results on CYBER SYSTEM

/hpss02/user2/lhc/coast/test/cor01.cyber.out

Test Results on HP 9000/700 SYSTEM (Fiche ABJY) :

/hpss02/user2/lhc/coast/test/yfcoast.out

Comparison run of the test results(Fiche ABJY) :

/hpss02/user2/lhc/coast/test/yfcoast.fdiff

The UNIX utility "fdiff" shows a small differences with the minor exceptions. It may caused by differences computer system environments such as the O.S. version and compiler version, etc.. Test results show that the outputs are in good agreement with each other and the QA process used in this test is effective.

Therefore, computer codes of KAERI workstation version are valid and acceptable for use.

FICHE LISTINGS

<u>Fiche No.</u>	<u>Fiche ID</u>	<u>= of Fiche</u>	<u>Date</u>	<u>Description</u>
1	ABJY	1	95/10/31	Listings of source Test results on the HP 9000/700 workstation system Comparison run of the test results

Total Number of Fiche = 1

USER DOCUMENTATION

NONE.

REFERENCES

- 1.69487-SA-93-003, "Installation and Verification of COAST REV.5 on the KAERI Computer System", Eon Young Hong, 12/12/93.
- 2.A simple update program for maintaining FORTRAN Codes : program UPD, Jong-Hwa Chang, 6 may 92

APPENDIX A-1 THE MAKEFILE FOR THE COMPUTER CODE UPDATE

```

#
# makefile for coast update file
#
# This makefile assumes that the user will have a directory
# structure as follows:
#
#   HOME -
#       - appl -
#           - "appl_name" -
#               - src
#               - test
#
SHELL = /bin/csh
#
UPATH = /user2/lhc/update/upc
SRC = coast.fl
CPL = coast.f
UPN = cst.upn

# The update files are made from the source files

updt:
    $(UPATH) $(SRC) $(CPL) $(UPN)

#:
```

APPENDIX A-2: THE MAKEFILE FOR THE COMPUTER CODE COMPILATION AND LINK

```

CFLAGS      =

DEST        = .

FFLAGS      = +U77 -A8 -k -ppu

EXTHDRS     =

HDRS        =

INSTALL     = /etc/install

LD          = f77

LDFLAGS     = +U77 -ppu -k

LIBS        = /user2/lhc/userlib/userlib.a

MAKEFILE    = Makefile

OBJS        = _coast.o
```

```

PRINT      = pr
PROGRAM    = a.out
SHELL      = /bin/csh
SRCS       = coast.f
SYSHDRS    =
all:       $(PROGRAM)

$(PROGRAM): $(OBJS) $(LIBS)
            @echo "Linking $(PROGRAM) ..."
            @$$(LD) $$(LDFLAGS) $(OBJS) $(LIBS) -o $(PROGRAM)
            @echo "done"

clean .    @rm -f $(OBJS) core

clobber:   @rm -f $(OBJS) $(PROGRAM) core tags

depend:    @mkmf -f $(MAKEFILE) ROOT=$(ROOT)

echo .     @echo $(HDRS) $(SRCS)

index .    @ctags -wx $(HDRS) $(SRCS)

install:   $(PROGRAM)
            @echo Installing $(PROGRAM) in $(DEST)
            @-strip $(PROGRAM)
            @if [ $(DEST) != . ]; then \
            (rm -f $(DEST)/$(PROGRAM); $(INSTALL) -f $(DEST) $(PROGRAM)); fi

print..    @$$(PRINT) $(HDRS) $(SRCS)

tags.      $(HDRS) $(SRCS). @ctags $(HDRS) $(SRCS)

update:    $(DEST)/$(PROGRAM)

$(DEST)/$(PROGRAM): $(SRCS) $(LIBS) $(HDRS) $(EXTHDRS)
                @$$(MAKE) -f $(MAKEFILE) ROOT=$(ROOT) DEST=$(DEST) install

```

APPENDIX A-3 . A SAMPLE UPDATE FILE (CST.UPN)

```

*cpl COAST
*ident cst
*i COAST.5
c

```

서 지 정 보 양 식

수행기관보고서번호	위탁기관 보고서번호	표준보고서번호	INIS 주제코드
KAERI/TR-660/P6			
제목 / 부제	Cyber version COAST 코드의 HP 9000 version 으로의 변환		
연구책임자 및 부서명	이 해초 (전산운영실)		
연구자 및 부서명			
발행지	대전	발행기관	한국원자력(연) 발행일 1996.1
페이지		도 표	유(v), 무() 크기 26 cm.
참고사항			
비밀여부	공개(v), 대외비(), 급비밀()	보고서 종류	기술보고서
연구위탁기관		계약번호	
초록 (300단어 내외)	<p>원자력 발전소의 냉각재 유량 상실 사고시 원자로 냉각재 계통의 열수력 과도 현상 거동은 COAST 전산코드를 사용하여 분석된다. COAST 에서는 원자로 냉각재 펌프의 고장으로 인한 각각 유로의 유량 연화 및 증기발생기 압력 강하 변화가 시간의 함수로 계산된다.</p> <p>본 보고서는 첫째, Cyber 970-31 system 에서 사용하던 COAST 코드를 HP9000/700 series에 이전하여 설치한 작업 수행 내용과 설치후 수행한 코드 검증 작업에 대하여 기술하였다. 둘째, COAST 코드를 Apollo DN10000 에 설치하여 코드 검증 작업을 수행한 일련의 작업을 기술하고 있다. 또한 Software Verification and Validation Report도 첨부하였다.</p>		
주제명 키워드 (10단어 내외)	COAST 코드, HP 9000/700 series, SVVR		

BIBLIOGRAPHIC INFORMATION SHEET

Performing Org. Report No.	Sponsoring Org. Report No.	Standard Report No.	INIS Subject Code		
Title / Subtitle					
COAST code conversion from Cyber to HP					
Project Manager and Dept.	LEE HAE CHO (computer operations Dept.)				
Researcher and Dept.					
Pub. Place	Daejon	Pub. Org	KAERI	Pub. Data	1996.1.
Page		Ill. and Tab.	Yes(v), No()	Size	26 cm
Note					
Classified	Open(v), Outside(), Class()	Report Type	Technology Report		
Sponsoring Org.		Contract No.			
Abstract (About 300 Words)					
<p>The transient thermal hydraulic behavior of reactor coolant system in a nuclear power plant following loss of collant flow is analyzed by use of COAST digital computer code. COAST calculates individual loop flow rates and steam generator pressure drops is a function of time following coast-down of any number of reactor coolant pumps.</p> <p>This report firstly describes detailed work carried out for installation of COAST on HP 9000/700 series and code validation results after installation.</p> <p>Secondly, A series of work is also describes in relation to installation of COAST on Apollo DN10000 series as well as relavent code validation results.</p> <p>Attached is a report on software verification and validation results.</p>					
Subject Keywords (About 10 Words)					
Installation , COAST CODE, HP 9000/700 series, SVVR,					