

VTS교신효율 증진을 위한 24시간 교신분석

† 박 성우 · *조 한남 · **서 승현

† 인천지방해양항만청 해상교통관제센터

*인천지방해양항만청 해상교통관제센터장

**국토해양부 항행안전정보과

요 약 : 본 연구는 VHF채널 정속도를 확보하는 것을 목적으로 하여, 교신시간을 불필요하게 연장케 하는 VTS교신효율 저해요소를 구체적으로 수치화하기 위하여 마련되었다. 하루 24시간 동안의 교신을 기록조사하여 교신내용·형식 및 교신주체별 교신 소요시간 등을 분석하였고, 교신시간대·관제사 별 교신수반결과 및 1회 교신 중 많은 정보가 수반될 경우 발생할 수 있는 청자의 인지실패율에 초점을 두고 연구를 진행하여 VTS생산자료의 이용방향을 제시하는데 의의를 두었다..

핵심용어 : 교신효율, 교신분석, 재송신, 교신시간, 교신소비

II. 연구 계획

- 1. 연구목적 수립**
- 일정시간(24시간) 교신 전수조사(교신내용 세부 분류 및 분석)
- 2. 연구과제 수립**
가. 의문점 수집
 - ① **교신내용 중 어떤 부분에서 교신시간을 단축할 수 있는가?**
- 1개 완성교신의 구조 분석(교신타 분석·형식 분류)
 - ② **어떤 요소가 교신시간 지연에 더 큰 영향을 미치는가?**
- 교신구성, 목적, 대상, 재송신, 교신자
- 3. 연구수단**
- 교신내용을 녹음/재생 장치로 청취하여 스톱워치 및 자료수집장치 이용

III. 조사 및 분석

2. 교신의 구조(단계)

* (일반적)교신의 4단계(5단계)와 단계 별 지연가능 요소

① 호출 → ② 응답	③ 주내용 → ④ 확인대답	(⑤ 인사말)
○ 청취소홀 ○ 한번에 인지 못함	○ 재송신으로 교신시간 지연 ○ 의견조정과정으로 지연 ○ 단편발문의 연속으로 지연	○ 친절→효율

선택이 먼저 호출 시(총5단계)	관계사가 먼저 호출 시(총4단계)
① (선)항무인전...호 감도있습니까?	① (V)...호, 항무인전.
② (V)...호, 항무인전.	② (선)항무인전...호
③ (선)XXX분...에 접안완료 했습니다.	③ (V)우현 전방... 주의하시기 바랍니다.
④ (V)양지했습니다.	④ (선)양지했습니다. 감사합니다.
⑤ (선)수고하십시오	

III. 조사 및 분석

1. 조사결과 일반(2012.5.11. 00:00~23:59)

- 총 이동선박(포트미스)	170척
- 조사채널(Ch.68) 총 교신량	788건
- 투입관제사 연인원	14명(평균/44세·16년경력)
- 교신 건 평균 소요시간	22.2초
- 총 교신 소요 연시간	267.7분(4.5시간)
- 1회 교신 당 평균 교신타 횟수	5.4타(1타에 4.07초 소요)
- 2회이상 초기호출 건	44건(5.6%)
- 재송신이 포함된 교신	88건(11.2%)
- (전체교신 중)평균 토크 수	1.3개
- 호출 무응답으로 인한 미완성 교신	64건(8.1%)

III. 조사 및 분석

3. 교신요소가 교신에 미치는 영향

3.1. 교신을 주고받는 횟수와 교신소비(소요시간 등) 간 관계

3.1.1. 교신타수와 소요시간의 관계

- 전체평균 토크수(5.4회)처럼, 5회타이 절반가량 차지(최다:19타)
- 1타에 평균 4.07초 소요(=전체소요시간16.060초÷전체3,942타)
- 2타→11타(이상) : 교신시간 6.1배 증가

타수	건수	교신시간 (평균)
2타	37	8.7
3타	43	10.9
4타	74	16.1
5타	349	19.4
6타	61	27.1
7타	65	29.2
8타	48	34.9
9타	13	38.8
10타	16	40.2
11타	17	53.1

타수가 늘어난다면 교신시간은 어떻게 되나(평균/초)

타수별 교신 점유율(%)

III. 조사 및 분석

3.1.2. 초기호출횟수와 교신소비의 관계

- 94%의 경우 한 번 호출에 응답하였음
- 초기호출에 따라 교신시간 및 토크수는 증가하나, 토크수와는 비례하지 않음
- 1회~3회 : (시간)2.0배 증가



호출횟수	건수	소요시간	교신턴	토크수
1회	680	21.3	5.35	1.3
2회	34	33.1	6.82	1.4
3회	10	43.2	7.4	1.1

III. 조사 및 분석

3.2. 교신주제와 교신소비의 관계

- 전체적으로 아국 주제간 교신 상의 특징은 없음(도선사 교신량이 일반선박보다 1.6배 많음)
- 외국선원은 가장 적은 토크수로 교신하면서도, 타 3개 주제 평균보다 2배 높은 재송신 발생율을 보임(11.0%→23.1%/다만, Ch.68은 경제도선에 해당→외국선원 교신실적 미미)

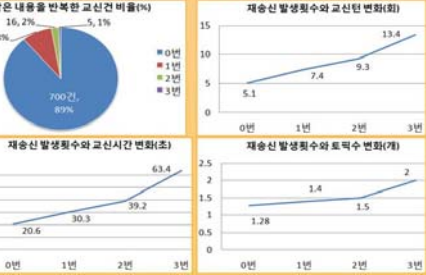


III. 조사 및 분석

3.1.3. 재송신 발생률과 교신소비의 관계

- 89%의 교신이 한 번에 인지되었음
- 교신턴 2.6배 증가 : 無재송 교신→재송 3회 시
- 시간 3.1배 증가 : 無재송 교신→재송 3회 시
- 토크 1.6배 증가

반복횟수	건수	소요시간	교신턴	토크수
0번	700	20.6	5.1	1.28
1번	67	30.3	7.4	1.4
2번	16	39.2	9.3	1.5
3번	5	63.4	13.4	2

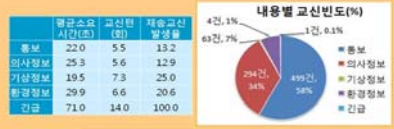


반복횟수	건수	소요시간	교신턴	토크수
0번	700	20.6	5.1	1.28
1번	67	30.3	7.4	1.4
2번	16	39.2	9.3	1.5
3번	5	63.4	13.4	2

III. 조사 및 분석

3.3. 교신내용과 교신소비의 관계

- 단순보고 · 의사전달이 92% 차지
- 기상정보는 의사전달시에 비해 2배 가량 되었음
- 긴급교신은 소요시간 및 내용 재송신에 많은 자원 소요
- * 재송신발생을 1.6배 ↑ (홍보→항경정보)



III. 조사 및 분석

3.1.4. 토크수와 교신소비의 관계

- 73%의 교신이 1개 화제(주제)로만 이루어짐
- 한번 교신에 여러 토크를 담을 경우 재송신 발생률 · 소요시간 급증
- 토크수가 줄어드는 현상은, ①한 번 토크에 여러정보를 담기 때문으로 추정
- ▶ ②알아들지 못해 재송신 증가 ▶ ③소요시간 증가



토크수	건수	소요시간	평균요령	빈수
1개	529	20.0	10.0	5.2
2개	173	31.3	21.2	6.6
3개	22	52.0	50.0	9.0

III. 조사 및 분석

3.3.1. 교신 주 내용이 은합되어 전달될 경우 교신소비

- 1회 교신에 단순보고 · 주변정보 · 의사정보 등의 복수내용 포함시 재송신 등 급증
- * 많은 정보 포함시 교신이 길어짐을 시사
- * 발생빈도(1가지:81.5%/2가지:18.2%/3가지:0.3)
- * 재송 발생률 5.0배 증가
- * 교신턴 1.73배 증가
- * 소요시간 2.6배 증가 (1가지→3가지)



토크수	건수	소요시간	평균요령	빈수
1개	529	20.0	10.0	5.2
2개	173	31.3	21.2	6.6
3개	22	52.0	50.0	9.0

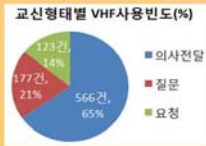
III. 조사 및 분석

3.4. 교신형태와 교신소비 간 관계

- 65%의 교신이 단순보고(또는 정보전달)에 사용됨
- 의사전달(단순보고 등) 또는 요청 교신 간에 큰 차이는 없음
- 질문목적 교신은 한번에 알아지지 못하는 경우가 타 2개 형태 평균의 2.5배에 달함
- 질문교신은 질문으로 끝나는 것이 아니라 의사전달 또는 요청으로 이어지므로 소요시간 증가로 이어짐
- 질문은 요청의 사전작업인 경우가 많아 의견조율 중 재확인자 재송신 요청이 많은 것으로 추정
- 재송 발생률 2.37배 ↑ (질문-요청)

	소요시간 (초)	교신타수 (회)	재송요청 발생률 (%)
의사전달	22.1	5.41	11.7
요청	23	5.52	10.6
질문	30.7	7.02	27.7

교신포함 VHF사용빈도(%)



어느 교신포함 VHF자원소비를 많이 하는가?

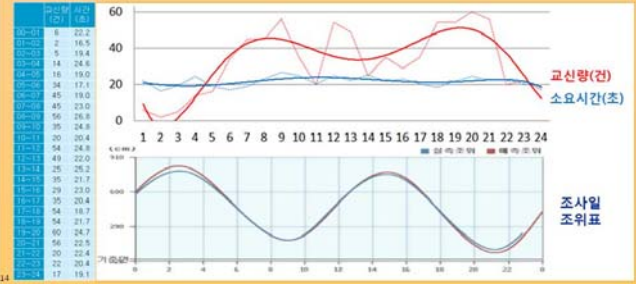


17

III. 조사 및 분석

3.6. 교신시간대와 교신량 및 소요시간 간 관계

- 교신량은 조석고저와 대칭형태를 보임 ▶ 부두 저수심에 의한 좌주를 피하고자 이동하는 것으로 추측
- * 11년 인접항 입출항 선박 51% - 3천톤 이하 소형선
- 교신량 급증시 교신소요시간은 다소 감소함 ▶ 바쁜 심리에 관제사의 말이 빨라지는 것으로 추측
- * 교신소요시간 감소: 03~04시(약23%) / 16~17시(약8%)
- * 소요시간 1.62배 ↑ (02~09시)



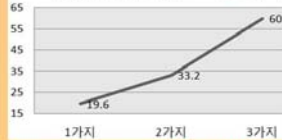
14

III. 조사 및 분석

3.4.1. 교신포함이 혼합되어 이루어질 경우 교신소비의 관계

- 1회 교신에 의사전달·요청·질문 등의 복합형식 혼합시 재송신 등 급증
- * 많은 형식 포함시 교신이 길어짐을 시사
- * 발생빈도(1가지:0.8%/2가지:19.1%/3가지:0.14%)

교신포함 혼합경우에 의한 소요시간 변화(초)



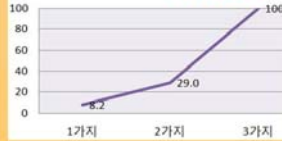
- * 교신타수 1.45배 ↑
- * 소요시간 1.69배 ↑
- * 재송 발생률 3.54배 ↑ (1가지→2가지)

	소요시간 (초)	토박수 (개)	재송요청 발생률(%)
1가지	19.6	1.23	8.2
2가지	33.2	1.6	29.0
3가지	60	2	100

교신포함 혼합경우와 교신타수 관계(회)



교신포함 혼합경우에 의한 재송신 발생률(%)



12

IV. 결론

1. 요약 및 결론

교신요율 증대

1. 초기응답 잘아기

- 교신내용 상량일이 교신시간 2.0배 증가 (초기응답 3회 실패시)

2. 재송신 발생 줄이기

- 해상영어 교신시 유의(국어교신보다 2.36배 증가)
- 환경정보(정보지 정보 등)제공시 유의(일반교신의 1.9배 ↑)
- 요청있는 질문과 핵심답변(일반교신보다 2.37배 증가)
- ★ 1회 교신에 많은 정보 전달시 유의
 - 화제(토픽)이 많으면 발생률 3.0배 증가
 - 3가지 정보(보고/의도/환경) 혼합 전달시 5.0배 증가
 - 3가지 형태(정보/질문/요청) 모두 전달시 3.54배 증가

- * 기타 발전사항
 - ① 송신버튼을 먼저 누르고 발언
 - ② 음성 소리가 적은 경우 있음
 - ③ 수기특이어나 응답에 틀림을 줄이는 경우 있음

11

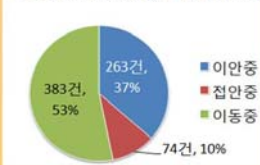
III. 조사 및 분석

3.5. 교신시 선박상황(위계)과 교신소비 간 관계

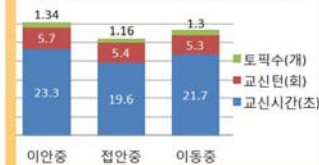
- 절반 이상의 교신이 선박이동 중 발생(53%)
- 접안선박에게 제공할 정보는 한정적이므로 낮은 교신시간을 보임
- 전체적으로 비슷한 양상을 보임
- * 교신시간 1.19배 ↑ (합안중-이안중)

	건수	교신시간 (초)	교신타수 (회)	토박수 (개)
이안중	263	23.3	5.7	1.34
접안중	74	19.6	5.4	1.16
이동중	383	21.7	5.3	1.3

교신시 선박위치(상황) 별 이용빈도(%)



선박이 어디있을때 더 많은 자원을 소비하나?



13

IV. 결론

2. 연구 안계명

1. 너무 광범위한 교신관계 조사
 - 비교조건을 제한하지 않아 결과별 인과관계를 밝히기 어려워 추정에 그침
 - 교신내용의 진정한 정보경수를 계수하지 못하고 주제 건수로만 반영됨
 - 예)출항보고서: 시간/물사인/부두명/차량지/보고점ETA → 1회 턴에 5개 정보 전달
 - 교신소요시간 분석이 평면적인 양적 조사에 그침
 - * 짧은 교신만이 성공적인 교신일 수는 없음
 - * 말이 빠르기(원시시간)은 송발 수가 반영되지 못함
2. 반영적인 조사대상 기간
 - 단 1개 섹터의 24시간 교신분석에 그침. 안계·기상특보 등이 있는 날과 비교 아쉬움
3. 교신선박 별 특성 미반영
 - 선종(조종특성과 관련), 톤수(항해면적 급수, 조종특성과 관련) 등
4. 연구 의의
 - 자료분석을 통한 과학적 VTS운영의 한가지 방향을 제시함에 의의를 두었음

11