

# CPDLC 사용에 대한 A항공사 조종사들의 의식고찰

## Consideration For The CPDLC Effectiveness From The pilot's Point of View

정종철\*(아시아나항공), 문경배, 송병흠(한국항공대학교)

### 1. 서론

지난 25년간 항공 교통량의 증가는 3배 증가하게 되었고, 이는 연간 평균 4%의 증가율을 나타내며, 2020년에는 현재의 두배로 항공 교통량이 늘어날 것으로 예상하고 있다. 이에 따른 대비책으로 ICAO에서는 1998년 FANS 위원회가 구성하게 되었고, 1993년 CNS/ATM 전환 계획을 수립하고, 1998년 GLOBAL CNS/ATM Plan을 채택하게 되었다. 이후 ICAO PLAN에 의해 통신,항법,감시 시스템의 지속적 개발 및 발전을 거듭하였으며, 이중에 통신 분야는 CPDLC(Controller Pilot Data Link Communications)체제로 전환하기에 이르렀다. CPDLC라 함은 디지털통신과 위성장비를 이용하여 조종사와 관제사간의 통신이 문서전달방식으로 이루어지는 정확하고 진보된 데이터통신 방법으로 기존의 음통 통신에 비해 그 신뢰성과 효율성 면에서 매우 획기적으로 발전된 통신수단이라 할 수 있다. 2003년 후반 부터 CPDLC에 관해서는 불모지와 같았던 국내 항공사 역시 CPDLC 적용을 위한 준비를 하게 되었고, 1년간의 Trial 과정을 거친 후 정부지침 및 절차 수립, 승무원 훈련 Device 제작, 승무원 훈련 등을 마무리하여 2004년 중반부터 국내 최초로 당국의 인가를 득하게 되어 본격 사용하기에 이르렀다. 인가 후 초기 3개월 동안의 실적을 평가하여, 사용 중인 CPDLC의 효율성과 유용성 즉, CPDLC 사용이 비행안전에 미치는 영향을 직접 사용하는 조종사들을 대상으로 설문 평가 과정을 통하여 이를 분석 및 고찰하고자 한다.

### 2. 본론

#### 1. 실험개요

CPDLC의 직접 사용자 입장에서의 안전과 상관관계 및 사용상의 문제점들을 분석하여 이를 해결하고자 실제 CPDLC를 사용중인 조종사들을 대상으로 설문조사를 실시하였다. 설문조사는 A항공사 B-777조종사 98명을 대상으로 하였으며, 여기에는 기장 48명과 부기장 50명이었다.

#### 2. 분석대상의 분류

설문조사에 참여한 전체 98명중 기장은 48명이었고, 부기장은 50명이었다. 이들 전체인원을 비행시간별, A항공사 근무 기간으로 분류하였다.

([표 1],[표 2] 참조)

[표 1] 비행시간별

구분	기장수	구분	부기장수
10000시간 이상	18	4000시간 이상	5
9000시간이상	14	3000시간이상	22
8000시간 이상	10	2000시간 이상	21
7000시간 이상	6	2000시간 이하	2
TOTAL	48명	TOTAL	50명

[표 2] 근무기간별

구분	해당기장수	구분	해당부기장수
12년 이상	15	9년 이상	8
11년 이상	12	8년 이상	27
10년 이상	6	7년 이상	11
10년 미만	16	6년 이상	4
TOTAL	48명	TOTAL	50명

**3. 월 평균 CPDLC 적용 구간 비행 횟수**

실제 CPDLC사용 여부와 상관없이 CPDLC가 적용되는 구간을 비행하는 월 평균 횟수를 조사해본 결과 설문에 참여해준 기장 48명은 월 평균 약 7회를 비행하는 것으로 나타났으며, 부기장 50명은 월평균 약 6.9회로 나타났다. 기장과 부기장을 포함한 전체 98명은 월평균 약 6.9회의 비행횟수를 나타냈다.

여기서 기장 48명과 부기장 50명을 비행시간별 A항공사 근무 기간별로 분류하여 월 평균 적용 구간 비행횟수를 나타내었다. ([표 3],[표 4]참조)

[표 3] 비행시간별

구분(기장)	월평균횟수	구분(부기장)	월평균횟수
10000시간 이상	7.5	4000시간 이상	7.5
9000시간이상	7	3000시간이상	7.3
8000시간 이상	6.7	2000시간 이상	6.4
7000시간 이상	6	2000시간 이하	6
월평균적용구간 비행횟수	7회	월평균적용구간 비행횟수	6.9회

[표 4] 근무기간별

구분(기장)	월평균횟수	구분(부기장)	월평균횟수
12년 이상	7.5	9년 이상	7.4
11년 이상	7.2	8년 이상	7.2
10년 이상	7	7년 이상	6.3
10년 미만	6.4	6년 이하	6
월평균적용구간 비행횟수	7회	월평균적용구간 비행횟수	6.9회

**4. CPDLC 사용빈도(월평균 실제 사용 횟수)**

설문에 참여한 98명의 조종사들이 실제 CPDLC 적용구간에서 CPDLC를 사용하여 비행하는 월평균 횟수를 조사하였다. 전체 98명중 48명의 기장은 월평균 사용횟수가 6.9회로 나타났고, 부기장 50명은 약 6.8회로 나타났다. 전체 98명에 대한 월평균 사용횟수는 6.9회로 나타났다.

여기서 기장 48명과 부기장 50명을 비행시간별, 근무기간별로 분류하여 월평균 사용횟수를 조사하였다. ([표 5],[표 6]참조)

[표 5] 비행시간별

구분(기장)	월평균횟수	구분(부기장)	월평균횟수
10000시간 이상	7.3	4000시간 이상	7.5
9000시간이상	6.9	3000시간이상	7.2
8000시간 이상	6.6	2000시간 이상	6.3
7000시간 이상	6	2000시간 이하	6
월평균적용구간 비행횟수	6.9회	TOTAL	6.8회

[표 6] 근무기간별

구분(기장)	월평균횟수	구분(부기장)	월평균횟수
12년 이상	7.3	9년 이상	7.4
11년 이상	7.2	8년 이상	7
10년 이상	6.5	7년 이상	6.2
10년 미만	6.4	6년 이하	6
월평균적용구간 비행횟수	6.9회	월평균적용구간 비행횟수	6.8회

**5. CPDLC 사용과 비행안전**

가. CPDLC사용과 비행안전과의 관계

☐ CPDLC사용과 비행안전과의 관계에 관한 설문에서 기장 48명중 21명(44%)이 “상당한 도움이 된다”고 응답하였고, 23명(48%)은 “매우 큰 도움이 된다”고 하였다. 부기장 50명중 14명(28%)이 “상당한 도움이 된다”고 나왔으며, “36명(72%)은 매우 큰 도움이 된다”고 응답하였다. 그리고 설문에서 참여한 전체 98명중 35명(36%)가 “상당한 도움이 된다”고 나왔으며, 59명(60%)이 “매우 큰 도움이 된다”고 응답하였다. 그리고 기장 48명과 부기장 50명을 비행시간별과 근무기간별로 분류하여 설문결과를 나타냈다. ([표 7],[표 8],[표 9]참조)

※(A: 전혀 도움이 되질 않는다. B: 약간도움이 된다 C: 상당한 도움이 된다. D: 매우큰도움이 된다.)

[표 7] TOTAL

구분	A	B	C	D
기장	0	4명	21명	23명
부기장	0	0	14명	36명
TOTAL	0	4명	35명	59명

[표 8] 비행시간별

구분		설문지							
기장	부기장	A		B		C		D	
		기장	부기장	기장	부기장	기장	부기장	기장	부기장
10000시간이상	4000시간이상	0	0	3명	0	9명	1명	6명	4명
9000시간이상	3000시간이상	0	0	0	0	5명	3명	9명	19명
8000시간이상	2000시간이상	0	0	0	0	3명	8명	7명	13명
7000이상	2000시간이하	0	0	1명	0	1명	2명	4명	0
TOTAL		0	0	4명	0	18명	14명	26명	36명

[표 10]. 비행시간별

구분		설문지			
기장	부기장	A		B	
		기장	부기장	기장	부기장
10000시간이상	4000시간이상	5명	2명	13명	2명
9000시간이상	3000시간이상	1명	16명	13명	5명
8000시간이상	2000시간이상	2명	19명	8명	2명
7000이상	2000시간이하	2명	2명	4명	
TOTAL		10명	39명	38명	9명

[표 9] 근무기간별

구분		설문지							
기장	부기장	A		B		C		D	
		기장	부기장	기장	부기장	기장	부기장	기장	부기장
12년이상	9년이상	0	0	2명	0	8명	2명	5명	8명
11년이상	8년이상	0	0	1명	0	7명	4명	4명	27명
10년이상	7년이상	0	0	0	0	2명	6명	3명	11명
10년미만	6년이하	0	0	1명	0	4명	2명	11명	16명
TOTAL		0	0	4명	0	21명	14명	23명	36명

[표 11] 근무기간별

구분		설문지			
기장	부기장	A		B	
		기장	부기장	기장	부기장
12년이상	9년이상	4명	3명	11명	3명
11년이상	8년이상	1명	23명	11명	4명
10년이상	7년이상	2명	9명	3명	2명
10년미만	6년이하	3명	4명	13명	0
TOTAL		10명	39명	38명	9명

나. CPDLC 사용이 비행안전에 도움이 되는 이유

☞설문에 참여한 기장의 10명(21%)과 부기장 39명(78%)은 “조종사Workload감소”를 38명(79%)기장과 9명(18%)의 부기장은 ATC COMM 신뢰성을 꼽았다. 비행시간별, 근무기간별로 분류하여 결과를 나타내 보았다.([표 10], [표 11]참조)

※(A: 조종사 Workload감소, B: ATC COMM 신뢰성)

## 6. CPDLC의 효율성

가. 조종사가 선호하는 CPDLC 메뉴항목

☞결과를 보면 기장과 부기장이 가장 선호하는 메뉴는 항로변경과 위치보고였다.([표 12]참조)

[표 12] TOTAL

구분	위치보고	고도 변경	항로 변경	속도 변경	기타 정보
기장	12명 (25%)	15명 (31%)	16명 (34%)	4명 (8%)	1명 (2%)
부기장	23명 (46%)	12명 (24%)	11명 (22%)	2명 (4%)	2명 (4%)
Total	35명 (36%)	27명 (27%)	27명 (27%)	6명 (7%)	3명 (3%)

[표 13] 비행시간별 분류

구분		위치보고		고도변경		향로변경		속도변경	
기장	부기장	기장	부기장	기장	부기장	기장	부기장	기장	부기장
10000시간이상	4000시간이상	3명	2명	7명	1명	5명	1명	2명	0
9000시간이상	3000시간이상	4명	9명	5명	6명	4명	5명	1명	1명
8000시간이상	2000시간이상	3명	10명	2명	5명	4명	5명	1명	1명
7000이상	2000시간이하	3명	2명	1명	0	2명	0	0	0
TOTAL		12명	23명	15명	12명	16명	11명	4명	2명

나. A항공사 조종사가 생각하는 CPDLC 사용시의 잇점

☞CPDLC의 잇점으로 기장은 ATC COMM신뢰성과 부기장은 Workload감소라고 생각하였다.([표 14]참조)

※(A:조종사 Workload 감소, B:ATC COMM 신뢰성 증대 C: 운항의 쾌적성 증대, D: 운항 효율성 증대)

[표 14] TOTAL

구분	A	B	C	D
기장	8명	29명	9명	2명
부기장	35명	7명	6명	2명
TOTAL	43명	36명	15명	4명

[표 15] 비행시간별

구분		설문지							
기장	부기장	A		B		C		D	
		기장	부기장	기장	부기장	기장	부기장	기장	부기장
10000시간이상	4000시간이상	5명	1명	8명	1명	4명	2명	1명	1명
9000시간이상	3000시간이상	1명	15명	9명	4명	3명	2명	1명	1명
8000시간이상	2000시간이상	2명	17명	7명	2명	1명	2명	0	0
7000이상	2000시간이하	0	2명	5명	0	1명	0	0	0
TOTAL		8명	35명	29명	7명	9명	6명	2명	2명

[표 16] 근무시간별

구분		설문지							
기장	부기장	A		B		C		D	
		기장	부기장	기장	부기장	기장	부기장	기장	부기장
12년이상	9년이상	4명	2명	7명	3명	3명	1명	1명	2명
11년이상	8년이상	2명	2명	6명	3명	3명	1명	1명	2명
10년이상	7년이상	1명	9명	2명	1명	2명	1명	0	0
10년미만	6년이하	1명	4명	14명	0	1명	0	0	0
TOTAL		8명	17명	29명	7명	9명	3명	2명	4명

7. CPDLC 적용구간 비행 중 CPDLC를 사용하지 않는 경험

CPDLC 적용구간 비행중 CPDLC를 항상 사용한다는 기장은 42명으로 88%를 차지하였고, 부기장은 43명으로 86%를 차지하였다.([표 17]참조)

※(A:항상 사용하는 경우, B:사용하지 않는 경험이 있는 경우)

[표 17] TOTAL

구분	A	B
기장	42명(88%)	6명(12%)
부기장	43명(86%)	7명(14%)
Total	85명	13명

[표 18] 비행시간별

구분		설문지			
기장	부기장	A		B	
		기장	부기장	기장	부기장
10000시간이상	4000시간이상	16명	5명	2명	0
9000시간이상	3000시간이상	13명	20명	1명	2명
8000시간이상	2000시간이상	9명	18명	1명	3명
7000이상	2000시간이하	4명	0명	2명	2명
TOTAL		42명	43명	6명	7명

[표 19] 근무시간별

구분		설문지			
기장	부기장	A		B	
		기장	부기장	기장	부기장
12년 이상	9년이상	13명	8명	2명	0
11년 이상	8년이상	11명	26명	1명	1명
10년 이상	7년이상	4명	8명	1명	2명
10년 미만	6년이하	14명	1명	2명	3명
TOTAL		42명	43명	6명	7명

[표 22] 근무시간별

구분		설문지							
기장	부기장	A		B		C		D	
		기장	부기장	기장	부기장	기장	부기장	기장	부기장
12년 이상	9년이상	0	1명	0	0	1명	0	1명	0
11년 이상	8년이상	1명	1명	0	0	0	0	0	0
10년 이상	7년이상	1명	1명	0	1명	0	0	0	0
10년 미만	6년이하	1명	1명	1명	0	0	1명	0	1명
TOTAL		3명	4명	1명	1명	1명	1명	1명	1명

나. CPDLC를 사용 하지 않는 이유  
 ◀CPDLC를 사용하지 않는 이유는 DATA LINK FAIL로 나타났다.([표 20],[표 23]참조)

※(A:DATA LINK FAIL, B: 해당 ATC거부, C : C P D L C 를 신 뢰 할 수 없 어 서 , D:TRAINING(VOICE)

[표 20] TOTAL

구분	A	B	C	D
기장	3명	1명	1명	1명
부기장	4명	1명	1명	1명
TOTAL	7명	2명	2명	2명

[표 23] CPDLC를 사용하지 않는 이유 분석

구분	내용	발생횟수	TOTAL
DATA LINK SYS' FAILURE	DATA LINK LOST	5회(71%)	7회(100%)
	SAT COM	2회(29%)	
해당 관제기구의 거부	KZAK	1회(50%)	2회(100%)
	YBBN	1회(50%)	
	RJTG	0	
	NFFN	0	
TOTAL		9회	

[표 21] 비행시간별

구분		설문지							
기장	부기장	A		B		C		D	
		기장	부기장	기장	부기장	기장	부기장	기장	부기장
10000시간이상	4000시간이상	0	0	0	0	1명	0	1명	0
9000시간이상	3000시간이상	1명	2명	0	0	0	0	0	0
8000시간이상	2000시간이상	1명	2명	0	1명	0	0	0	0
7000이상	2000시간이하	1명	0	1명	0	0	1명	0	1명
TOTAL		3명	4명	1명	1명	1명	1명	1명	1명

### 3. 결론

① 설문조사결과를 종합해보면, 참여자의 96% 이상이 CPDLC 사용이 비행안전에 상당한 도움이 된다고 느꼈다. 특히, 기장은 ATC와의 통신의 신뢰성 때문에, 부기장은 WORK LOAD 감소 때문에 비행안전에 도움이 된다고 생각하는 경향이 있다고 보인다. 그리고 CPDLC 사용 시 가장 편리하게 느끼는 항목에서 기장은 항로변경을, 부기장은 위치보고를 가장 선호하는 메뉴로 선택하였고, 이는 각자가 맡고 있는 임무의 결과라고 볼 수 있다.

② 설문에 참여한 A 항공사의 조종사가 생각하는 CPDLC 사용 시 잇점으로는 ATC COMM 신뢰성과 WORK LOAD 감소였다. 이 결과는 기장과 부기장의 직능 구분에 따라 확연하게 구분되어졌다. 또한 설문결과를 따르면 전체 조종사의 87%가 유용성과 효용성의 효과 때문에 항상 CPDLC를 사용하고 있음을 보여준다.

③ CPDLC를 사용하지 않는 경험이 있는 약

38%의 조종사는 DATA LINK SYSTEM FAILURE는 SYSTEM의 문제로 사용 할 수 없었다.

④ 세계 최초로 CPDLC 참여자에 의한 유용성 및 효용성 검증을 하였고, 국내 항공사의 CPDLC 확대 적용의 타당성과 미래의 국내 영역 내에서의 D-VDL 적용 검토 가능성 확보하였다

⑤ 결론적으로 기존의 Voice통신 대신 CPDLC를 사용함으로써 안전성 확보, 경제운항 용이, 운항패적성 증대, 운항효율성 확대 및 항공기 유용성 증대등의 효과를 얻을 수 있다.