

# 2014 한국전자파학회 하계종합학술대회

Vol. 2, No. 1

|일자| 2014년 8월 21일(목)~23일(토)

|장소| 라마다프라자 제주호텔

|주최| 한국전자파학회

|후원| 미래창조과학부, 한국산업기술평가원, LIG 넥스원,  
Qualcomm Incorporated 

|협찬| 고어코리아, 대전테크노파크, 로데슈바르즈코리아, 모아소프트, 비앤알테크놀로지,  
삼성전기, 삼성탈레스, 선우커뮤니케이션, 성원포밍, 승실대 무선전력전송연구소,  
안리쓰, 엠티지, 전자파기술원, 창우통상, 하이게인안테나, CST of Korea, NIPA, SKT



사단  
법인

한국전자파학회

**종합일정표**

**■ 첫째날-2014년 8월 21일(목)**

시간	내용
13:00 ~ 17:00	등록 (장소 : 2층 라마다볼룸 로비)  Workshop / Tutorial <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Workshop #1 : 미래부 전파·위성 R&amp;D 주요 연구기관 발표회 (장소: 2층 라마다볼룸 1)</li> <li>■ Workshop #2 : 5G 이동통신 RF/안테나 기술 (장소 : 2층 라마다볼룸 2)</li> <li>■ Workshop #3 : CR/SDR 연구회 (장소 : 2층 마라톤)</li> <li>■ Workshop #4 : 미래 EMC 기술 로드맵 (장소 : 2층 우도홀)</li> <li>■ Tutorial : 전자파산란 및 역산란 (장소 : 2층 비양홀)</li> <li>■ KEIT Workshop (장소 : 2층 라마다볼룸 3, 4)</li> </ul>
14:00 ~ 17:00	

**■ 둘째날-2014년 8월 22일(금)**

시간	내용
08:00~17:00	등록 (장소 : 2층 라마다볼룸 로비)
08:30~10:00	구두발표 (스페셜, 일반논문) 및 포스터 발표 *오전 포스터 발표 (09:00~10:20)
10:00~10:30	휴식
10:30~12:00	개회식 (장소 : 2층 라마다볼룸) 사회: 황금철 교수 -개회사: 서철현 준비위원장 -대회장인사: 이택경 한국전자파학회 회장 -축사: 윤현보 한국전자파학회 명예회장  초청강연 (장소 : 2층 라마다볼룸)  초청강연1 (11:00~11:30) 정보통신기술진흥센터 이상호 센터장 "R&D 패러다임 변화에 대응하는 ICT R&D 정책방향"  초청강연2 (11:30~12:00) 한국전자통신연구원 채종석 소장 "ETRI 전파기술 30년 그리고 미래"
12:00~13:30	중식 (장소 : 1층 램모라) 국, 영문지 심사위원 간담회 (장소 : 8층 탐라홀)
13:30~15:30	구두발표 (스페셜, 일반논문) 및 포스터 발표 *오후 포스터 발표 (15:00~16:20)
15:30~16:00	휴식
16:00~18:00	구두발표 (스페셜, 일반논문)
17:40~18:10	특별 초청강연 : 방위사업청 오태식 본부장 (Session D, 라마다볼룸 4) "방위사업과 전파기술"
18:30~20:30	만찬 (8층 탐라홀) 사회: 박용배 교수 우수논문상 시상 (일반, 학부생)

**■ 셋째날-2014년 8월 23일(토)**

시간	내용
08:30 ~ 13:00	산학연 간담회

Session I  
(Poster)

발표장소 : 2층 볼룸 로비  
09:00~10:20

EMI/EMC / 테라헤르츠 및 광파 / 전자파부품 및 소재 / 레이디아/원격탐사	좌장 : 육종관 교수 (연세대학교)
P-I-1	다중기판의 고속 디지털 회로에서 Modified Ground Structure를 이용한 공통모드 잡음 저감 필터 설계 이호성, 구태완, 송태림, 유경호*, 천정남*, 이신영*, 육종관 (연세대학교, *삼성전자) ...239
P-I-2	통계적 기법을 적용한 다중 잡음의 분석 및 생성 최수나, 권종화 (한국전자통신연구원) ...240
P-I-3	외부 전자파에 노출된 TWPs(twisted-wire pairs) 전송선의 전자파 결합신호 해석 조제훈, 권 결, 김형동, 최재훈, 정경명 (한양대학교) ...241
P-I-4	UHD급 고속 영상신호를 위한 위상 고정루프 설계 및 EMI/ PI 분석 손희배, 진종호, 이영철 (경남대학교) ...242
P-I-5	전자식 릴레이의 전자파 저감을 위한 분석 조준호, 최범진, 김운하, 이정운* (자동차부품연구원, *㈜영화테크) ...243
P-I-6	S/H cell 온 칠 노이즈 센싱 서킷 설계 및 검증 정원주, 김경수, 김소영 (성균관대학교) ...244
P-I-7	BLT방정식을 이용한 Mitered band PCB의 전류분포 해석 정인환, 이재욱, 이영승*, 권종화* (한국항공대학교, *한국전자통신연구원) ...245
P-I-8	65-nm CMOS 공정을 이용한 0.5 THz 이미징 검출기 최경용, 김선아, 박대웅, 이상국 (한국과학기술원) ...246
P-I-9	금속원소를 도핑한 산화물 ZnO 반도체 박막의 THz 특성 연구 이승환, 강광용, 서지희, 이남권, 유윤식, 강진섭*, 이정주** (동의대학교, *한국표준과학연구원, **국립경상대학교) ...247
P-I-10	군위성통신용 차량형 OTM위성단말 송수신 시스템 김형종, 이호섭, 유연상, 권건섭*, 황기민*, 허종완* (LIG넥스원, *국방과학연구소) ...248
P-I-11	A Compact LTCC BT/WiFi Single Band Module 함상원, 안성진, 김준율, 김동수 (전자부품연구원) ...249
P-I-12	면저항의 영향을 고려한 conformal mapping기반 FinFET의 S/D 저항 모델링 김정훈, 김소영 (성균관대학교) ...250
P-I-13	도플러 보상을 이용한 간섭계 레이더고도계 성능 향상 연구 이상일, 백인찬, 이만규, 장종훈* (삼성탈레스, *국방과학연구소) ...251
P-I-14	ISAR 영상에 대한 Sparse 특원 알고리즘 성능 비교 배지훈, 강병수, 김경태, 양은정* (포항공과대학교, *국방과학연구소) ...252
P-I-15	GNU Radio와 USRP를 이용한 도플러 레이더 소프트웨어 시스템 구현 정우람, 김희수, 최영조, 공기복 (극동통신) ...253
P-I-16	레이더 좌표계에서 정 사각 배열 안테나의 빙 폭 변화 이승필, 조병래*, 김영수 (포항공과대학교, *국방과학연구소) ...254
P-I-17	TOPS 모드로 운용되는 SAR 위성 시스템 모델링 강서리, 송정환, 이우경 (한국항공대학교) ...255
P-I-18	Radiation Pattern Based Delayed-Sum Algorithm in TWRI Youngjoon Lim, Jusun Won, and Sangwook Nam (Seoul National University) ...256
P-I-19	초고속/초소형 근접 표적의 탐지추적을 위한 능동위상배열레이더 고성능 신호처리부 설계 김성진, 박대성, 정영석, 박찬수, 조병래* (삼성탈레스, *국방과학연구소) ...257
P-I-20	CPWG 구조를 적용한 하이브리드형 Ku대역 저잡음 종폭모듈의 설계 및 제작 김상일, 손재현, 윤재희, 이정수* (삼성탈레스, *국방과학연구소) ...258
P-I-21	Ku대역 능동 위상배열 레이더용 8채널 송신모듈 구현 윤재희, 손재현, 김상일, 이정수* (삼성탈레스, *국방과학연구소) ...259
P-I-22	스위칭 지연회로를 갖는 선박 레이다용 X-대역 SSPA 개발 황현숙, 김창순, 조갑재, 이석희* (㈜성산전자통신, *전자부품연구원) ...260

## Radiation Pattern Based Delayed-Sum Algorithm in TWRI

Youngjoon Lim<sup>o</sup>, Jusun Won and Sangwook Nam

Institute of New Media & Communication, Seoul National University, Seoul, Korea

yjlim@ael.snu.ac.kr, nexus@ael.snu.ac.kr, snam@snu.ac.kr

### I. Introduction

In through-the-wall radar imaging(TWRI), target-to-clutter ratio(TCR) is an important parameter to evaluate the quality of radar image. There have been many researches about TCR enhancement techniques by removing wall clutters. In this paper, we present a radiation pattern based delayed-sum(DS)[1] imaging algorithm to improve the TCR of image

### II. Delayed-sum algorithms

DS algorithm is a digital reconstruction algorithm for radar imaging. The formula for conventional DS algorithm is as follows :

$$f(x_i, y_j) = \int_u s_M\left(\frac{2\sqrt{x_i^2 + (y_j - u)^2}}{c}, u\right) \quad (1)$$

where

$f(x_i, y_j)$  : target function in spatial domain

$s_M(t, u)$  : matched-filtered echo signal

$u$  : y-coordinate of antenna

In this formula, we assume that antenna moves along with y-axis. The formula itself doesn't reflect the antenna's radiation pattern but the distance. The formula for radiation pattern based DS algorithm is as follows :

$$f(x_i, y_j) = \int_u w(x_i, y_j - u) s_M\left(\frac{2\sqrt{x_i^2 + (y_j - u)^2}}{c}, u\right) \quad (2)$$

where  $w(x_i, y_j - u)$  is the radiation pattern window . This formula makes the radar image more close to real experimental scenario

### III. Experiment result

In order to compare TCRs to quantify the performance of DS algorithms, we performed stepped-frequency continuous wave(SFCW) TWRI experiment using vector network analyzer(VNA). Experimental results are described in Fig. 1 and Table. 1.

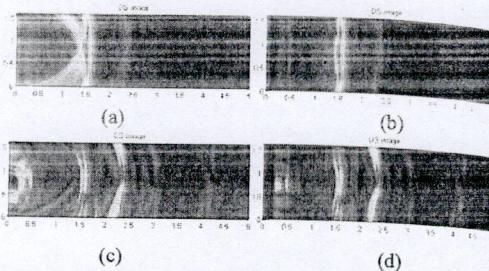


Fig. 1. Experiment :

- (a) Conventional DS image (Before wall clutter mitigation)
- (b) Pattern based DS image (Before wall clutter mitigation)
- (c) Conventional DS image (After wall clutter mitigation)
- (d) Pattern based DS image (After wall clutter mitigation)

Table 1. TCR measurement result ( for Fig.1. (c),(d) )

Algorithms	TCR [dB]
Conventional DS	15.41
Pattern based DS	16.18

In this experiment, we assumed that radiation pattern follows  $\cos^2\theta$  variation. By applying pattern based DS algorithm, TCR was increased 0.77 dB.

### IV. Conclusion

In TWRI simulation, pattern based DS algorithm was performed with a wall clutter mitigation method. Compared to conventional DS algorithm, the quality of radar image evaluated by TCR was increased 0.77 dB.

### Acknowledgement

The authors gratefully acknowledge the support from Electronic Warfare Research Center at Gwangju Institute of Science and Technology (GIST), originally funded by Defense Acquisition Program Administration (DAPA) and Agency for Defense Development (ADD).

### References

- [1] Mehrdad Soumekh, Synthetic Aperture Radar Signal Processing with MATLAB Algorithms, John Wiley & Sons Inc., 1999