

# 다구찌 기법을 적용한 강의만족도 향상 사례 연구

이상복<sup>\*†</sup>

<sup>\*</sup> 서경대학교 산업공학과

## A Study on Improving Lecture Satisfaction using Taguchi Method

Ree, Sangbok<sup>\*†</sup>

<sup>\*</sup> Department of Industrial Engineering, Seokyeong University

### ABSTRACT

**Purpose:** This article introduces a case study of using Taguchi Method to improve lecture satisfaction. Developed by Taguchi Genichi, this method has its strength in finding the control factor that is robust against noise factor. Finding the condition for such control factor has an effect of reducing the dispersion of the Lecture satisfaction.

**Methods:** There are various factors in university classrooms. The factors which influenced the Lecture Satisfaction are analyzed by control factors and noise factors, control factors which is controllable are lecture completeness and thoroughly test the degree of supervision and noise factors which is not controllable is degree of physical and psychological Lecturer tired, then the experiment is conducted as guided by Taguchi's experimental design, one semester are experimented by eight professor with 2 classes, after discussion of the results the optimal lecture condition is suggested.

**Results:** To improve Lecture Satisfaction under noise factor of physical and psychological Lecturer tired, optimal condition are that lecture completeness have scenario note during lecture and thoroughly test the degree of supervision have two proctors during test.

**Conclusion:** In this paper, we have succession case by applying Taguchi methods in Lecture Satisfaction. We can apply to improve service by applying the Taguchi methods. In the future we hope to have many succession cases.

**Key Words:** Taguchi Method, Lecture Satisfaction, Control Factor of Lecture, Noise Factor of Lecture

• Received 31 December 2013, revised 2 February 2014, accepted 3 February 2014

† Corresponding Author(s**ree@skuniv.ac.kr**)

© 2013, The Korean Society for Quality Management

This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0>) which permits unrestricted non-Commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

※본 연구는 2012학년도 서경대학교 교내연구비 지원에 의하여 이루어졌음

## 1. 서론

본 논문은 2013년에 QMOD에서 발표한 이상복 등의 논문(Ree, Sangbok, etc 2013, "A Study on Education Quality using Taguchi Method", 16th QMOD-ICQSS Proceedings, 4th-6th September 2013, pp 1465-1474, 이후 인용시에는 지난 논문으로 표시한다)에 적용한 사례를 확대 적용한 사례를 소개한 것이다.

다구찌 기법을 제품 개발에 적용하여 제품 생산 현장의 제어할 수 없지만 결과 값에 영향을 주는 잡음인자에 강한 제어인자들의 조건을 찾은 많은 성공사례가 보고되고 있다(Joseph etc. 1985, Raghu etc. 1985, Ree, 2001, 2003, 2009, 2013).

다구찌 기법 이전의 실험계획법을 이용한 실험실에서 얻은 최적값이 현장에서 재현이 안되는 이유는 잡음인자의 영향을 통제하지 못한데 있었다. 잡음인자는 결과에 영향을 끼치면서 통제할 수 없는 인자이다. 다구찌 기법이 제안한 최적 조건은 잡음인자에 강한 제어인자 수준을 찾는 것으로, 최적 조건에서 제어인자가 잡음인자의 영향력을 줄이는 효과가 있다. 따라서 다구찌 기법의 성공요인은 올바른 제어인자와 잡음인자 선정에 있다.

강의 만족도 개선에 대한 연구로 루이스는 대형 교양강좌는 학생들에게 제공하는 강의는 교수의 능력보다 강의 기법이 더 효과적임을 실험을 통하여 증명하였다(Louis etc. 2011).

다구찌 기법은 제품 개발에 많이 사용되지만, 서비스 개선에도 적용할 수 있다고 다구찌는 주장하고 있으나 교육에 다구찌 기법을 적용한 사례는 지난 논문 외에 소개된 적이 없다(Ree 2013).

대학의 교육 목적은 학생들에게 유익한 좋은 강의를 제공하는 데 있다. 그러나 교수 중심의 교수법은 학생들에게 제대로 전달된다고는 할 수 없다(Kwon, Songho, 2000). 지난 논문에서 살펴본 대로 강의에는 교수가 제어할 수 없는 다양한 잡음이 있다. 예로 학생들의 태도, 학생들의 심리상태, 교수의 심리 등은 강의에 영향을 주지만 제어할 수 없는 잡음 인자들 때문에 강의 만족도는 산포가 존재한다.

이에 본 논문에서는 지난 논문과 같은 방법으로 교육현장에 다구찌 기법을 적용하여 강의 만족도 향상을 위한 강의 조건을 제안한 사례를 소개한다.

본 논문에서는 강의 만족도에 영향을 주는 주요 인자들을 찾고, 제어할 수 있는 제어인자와 제어할 수 없는 잡음인자를 찾고, 잡음인자에 강한 제어인자들의 조건을 찾는 순서로 진행한다.

본 논문의 연구 대상은 서울의 6,000명 규모의 S 대학에서 실시한 실험 사례이다. 본 논문은 강의 만족도에 영향을 주는 인자들을 지난 논문과 다르게 찾아냈다. 강의 만족도에 영향을 주는 인자들을 분석하여 교수가 제어할 수 있는 제어인자를 결정하였다. 제어할 수 없으나 강의에 영향을 많이 주는 잡음인자 중에서 다구찌 실험설계에 맞추어 실험 할 수 있는 잡음인자를 결정하여 실험 하였다.

본 논문의 기여도는 서비스의 일종인 대학 강의에 제조기업에서 많이 사용되는 다구찌 기법을 적용할 수 있다는 가능성과 다구찌 기법에서 제시하는 최적값이 강의 만족도 향상에 도움이 되게 하는데 있다.

## 2. 강의에 영향을 주는 인자 분석

대부분 대학에서 강의 평가를 실시하고 있다. 강의 평가는 학생들이 수강한 강의에 대하여 강의 만족도 조사를 하는 것이다. 교수들은 강의 평가에 대한 신뢰성 문제를 제기하지만 학생에 따라 신뢰성에 문제가 있지만 많은 학생들이 평가한 강의 평가는 신뢰성이 높은 것으로 알려져 있다(<http://www.kyosu.net/news/articleView.html?idxno=2968> 교수신문).

좋은 강의에 대한 전문가들의 의견들은 다양하다. 대표적으로 한국교수신문에 여러 대학에서 베스트 티처로 소개된 교수들의 인터뷰한 내용을 분석하였더니 좋은 강의에 대한 정의는 조금씩 다르다(<http://www.kyosu.net/news/articleView.html?idxno=2968> 교수신문).

대표적으로 뉴욕대학교 최고의 교수법 연구소장인 벤 케인 교수는 “최고의 교수들은 학문적인 성취가 완벽하거나 머리가 좋은 사람들이 아니었다. 학생들의 학습 성과를 올리기 위한 다양한 방법과 수많은 고민과 시행착오를 거친 분들이었다. 그들은 모두가 교수인 동시에 학생임을 강조한다”고 하였다(Ken Bain, 2005). 좋은 강의에 대한 연구는 본 논문에선 다루지 않고, 강의 만족도에 대해서만 살펴 볼 것이다.

좋은 강의는 강의 만족도가 높다는 주장이 보편적이다(Cho, Peck, 1999). 따라서 강의 만족도를 높이는 활동이 좋은 강의를 제공하는 데 도움이 될 것이다.

본 논문에서 실험 대상인 S 대학의 강의 만족도 조사 설문지는 교수가 제어할 수 있는 제어인자와 강의 만족도를 측정하는 질문 항목으로 이루어졌다. 많은 제어인자 중에서 강의 만족도에 영향을 주는 인자를 찾기 위하여 2013년 1학기 I학과 C과목 52명이 강의 평가한 결과를 분석하였다. 강의 만족도와 다른 항목간의 상관계수와 p-value을 측정한 결과 <Table 2.1>과 같다.

**Table 2.1.** correlation coefficient Lecture Satisfaction and other items and p-value

| Control Factors                              | Lecture Satisfaction    |         | decision |
|--|-------------------------|---------|----------|
|  | correlation coefficient | p-value |          |
| 1. lecture Prepare                           | 0.294                   | 0.045   | accept   |
| 2. appropriate syllabus                      | 0.064                   | 0.668   | Reject   |
| 3. lecture completeness                      | 0.246                   | 0.095   | accept   |
| 4. class objectives and academic goal        | 0.246                   | 0.246   | Reject   |
| 5. passion of lecturer                       | 0.150                   | 0.313   | Reject   |
| 6. communication skills of lecturer          | 0.146                   | 0.329   | Reject   |
| 7. rigorous classroom management             | 0.044                   | 0.771   | Reject   |
| 8. exactly of class time                     | 0.009                   | 0.955   | Reject   |
| 9. thoroughly test the degree of supervision | 0.353                   | 0.015   | accept   |

p값이 0.1 이하는 유의한 인자로 판단하여 3개 항목(강의준비정도, 강의내용 충실성, 시험감독 철저)를 제어인자 후보로 선정하였다. 잡음인자는 지난 논문에서 제안한 잡음인자 3개 중에서, 학생들의 학년은 영향력이 적고 학생들의 태도는 실제 실험이 어렵기 때문에 잡음인자에서 제외하고, 교수의 심리만을 잡음인자로 선택하였다<Table 2.2>.

**Table 2.2.** choice of Noise Factors

| Noise Factor                                  | Analysis   | Decision |
|---|--|----------|
| degree of physical and psychological Lecturer | degree of physical and psychological Lecturer tires or fresh which is affected Lecture Satisfaction                          | accept   |
| grade of students                             | over time, the influence of grade of students are diminished, which is not suitable noise factor                             | Reject   |
| attitude of students                          | even attitude of students is affected Lecture Satisfaction, which is not experiment, then which is not suitable noise factor | Reject   |

### 3. 다구찌 실험

#### 3.1 인자의 정의

<Table 2.1> 분석과 같이 교수 입장에서 제어할 수 있는 제어인자 3개가 후보로 선정하였다.

실험을 간단히 하기 위하여 연구에 참여한 교수법 연구교수들의 의견을 종합하여 다음과 같이 인자와 인자 수준을 결정했다.

강의준비정도는 객관적 수치로 정할 수 없으며 강의내용 충실성과 비슷한 개념으로 이해되어 강의내용 충실성으로 강의준비정도를 대신하기로 하였다.

강의 내용 충실성의 측정은 강의시 시나리오를 작성하지 않는 경우는 1수준으로 하고, 강의 내용을 시나리오를 적어서 준비하는 경우를 2수준으로 잡았다.

시험감독 철저는 학생들 강의 만족도에 가장 영향을 주는 항목이다. 시험 감독 철저는 시험감독이 1명으로 하는 경우는 1수준으로 하고, 시험 감독이 2명으로 하는 경우는 2수준으로 잡았다.

<Table 2.2>에서 잡음인자로 교수의 심리를 잡았다. 교수의 심리는 다양한 이유로 제어할 수 없으면서 강의 만족도에 영향을 준다. 교수의 심리가 좋은 상태와 나쁜 상태는 주관적 판단이다. 실험할 때는 몸이 피곤한 상태를 나쁜 상태로 보고, 몸이 상쾌한 상태는 심리가 좋은 상태로 정하였다. 이를 정리하면 <Table 3.1>과 같다.

**Table 3.1.** Factors that affect the Lecture Satisfaction

| Category       | Indication | Factor  | 1-level                         | 2-level                       |
|----------------|------------|---|---------------------------------|-------------------------------|
| control factor | A          | lecture completeness                          | no lecture scenario             | lecture scenario              |
|                | B          | thoroughly test the degree of supervision     | proctor 1                       | proctor 2                     |
| noise factor   | N          | degree of physical and psychological Lecturer | tired (lecturer self feeling)   | fresh (lecturer self feeling) |
| result         | Y          | Lecture Satisfaction                          | ⑤very good ④good ②bad ①very bad |                               |

강의 만족은 측정치가 높을수록 좋은 망대특성이다. 설문지는 5점 리커드 척도로 질문하였다. 보통으로 답하는 경우는 설문에서 제외하였다.

### 3.2 실험설계

다구찌 기법에서 제안한  $L_4(2^3)$  내측배열에 2개의 제어인자를 배치하고 외측 배열에는 잡음인자의 조건 2가지 경우에 각각 2회 반복실험으로 정하였다. 실험 참여 교수 8명이 각자 2과목을 정하여 실험 조건에 맞추어 실험하였다.

제어인자 2개는 각 수준이 2개로 총 4가지 서로 다른 실험 조건이 있다. 잡음 조건은 2가지 서로 다른 경우이나 각 교수별로 개인차가 클 수 있으므로 이를 해소하는 방안으로 한 조건에 2명의 교수가 참여하는 반복 실험하였다.

<Table 3.2>와 같이 총 16번 실험하였다. 각 실험 조건은 <Table 3.2>과 같다. 예를 들면 실험 1번은 강의 내용은 시나리오 없이 실시하고 시험은 감독 1명으로 실시한다. 실험 1번을 실험한 교수는 다른 과목으로 실험 9번도 실시한다. 제어인자 조건은 같으면서 잡음 조건은 피곤한 상태와 상쾌한 상태로 나누어 실험한다.

**Table 3.2.** design of experiment

| noise<br>control |   | condition 1          |                      | condition 2           |                       | lager better than SN ratio |
|------------------|---|----------------------|----------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------------|
|                  |   | tired 1              | tired 2              | fresh 1               | fresh 2               |                            |
| A                | B |                      |                      |                       |                       |                            |
| 1                | 1 | no 1<br>lecturer 1-1 | no 5<br>lecturer 5-1 | no 9<br>lecturer 1-2  | no 13<br>lecturer 5-2 |                            |
| 1                | 2 | no 2<br>lecturer 2-1 | no 6<br>lecturer 6-1 | no 10<br>lecturer 2-2 | no 14<br>lecturer 6-2 |                            |
| 2                | 1 | no 3<br>lecturer 3-1 | no 7<br>lecturer 7-1 | no 11<br>lecturer 3-2 | no 15<br>lecturer 7-2 |                            |
| 2                | 2 | no 4<br>lecturer 4-1 | no 8<br>lecturer 8-1 | no 12<br>lecturer 4-2 | no 16<br>lecturer 8-2 |                            |

### 3.3 실험실시

실험은 지난 논문과 같은 방식으로 이루어졌다. 실험자는 3주차에 강의 만족도를 조사하고(2013년 3월) 실험 조건에 맞게 10주를 강의하고 13주 차에(2013년 6월)에 다시 강의만족도를 조사하였다.

실험 분석에 사용되는 강의 만족도는 3주차 강의 만족도와 10주차 강의 만족도 차이에서 강의 만족도 증감을 사용한다. 강의 증감은 10주차에 조사한 강의 만족도와 3주차에 조사한 강의 만족도의 차이이다. 증가할 수도 있고 감소할 수도 있다. 강의 만족도는 증감으로 사용하면 처음부터 강의 만족도 높은 교수와 낮은 교수의 차이점이 해소될 수 있다.

다구찌 분석에서 본 실험에서 사용한 강의 만족도는 클수록 좋은 망대 특성이므로 ‘-’ 값이 있어선 안된다. 분석 결과에 영향을 주지 않기 위해서 ‘-’ 값들이 ‘+’ 값이 되게 전체에서 최소값을 모든 값에 더해주는 보정 작업을 한다. 이와 같이 정리하여 <Table 3.3>을 얻었다.

**Table 3.3.** survey of Lecture Satisfaction

| lecturer |         | Satisfaction  |                |            |              |
|----------|---------|---------------|----------------|------------|--------------|
|          |         | 3 week survey | 10 week survey | difference | compensation |
| no 1     | Ree-1   | 4.14          | 3.22           | -0.92      | 0.01         |
| no 2     | Cha-1   | 4.55          | 4.55           | 0.00       | 0.93         |
| no 3     | Lee-1   | 4.14          | 4.15           | 0.01       | 0.94         |
| no 4     | Jung-1  | 3.74          | 4.08           | 0.34       | 1.27         |
| no 5     | Gyu-1   | 4.07          | 3.86           | -0.21      | 0.72         |
| no 6     | Hong-1  | 4.38          | 4.42           | 0.04       | 0.97         |
| no 7     | Kim-1   | 4.84          | 4.9            | 0.06       | 0.99         |
| no 8     | Chong-1 | 3.64          | 4.1            | 0.46       | 1.39         |
| no 9     | Ree-2   | 4.40          | 4.33           | -0.07      | 0.86         |
| no 10    | Cha-2   | 3.78          | 3.9            | 0.12       | 1.05         |
| no 11    | Lee-2   | 3.86          | 4.07           | 0.21       | 1.14         |
| no 12    | Jung-2  | 3.24          | 3.78           | 0.54       | 1.47         |
| no 13    | Gyu-2   | 4.42          | 4.38           | -0.04      | 0.89         |
| no 14    | Hong-2  | 3.72          | 3.95           | 0.23       | 1.16         |
| no 15    | Kim-2   | 3.97          | 4.22           | 0.25       | 1.18         |
| no 16    | Chong-2 | 3.24          | 3.78           | 0.54       | 1.47         |

### 3.4 실험분석

<Table 3.3>의 결과를 망대특성 SN비를 구하면 <Table 3.4>와 같다.

**Table 3.4.** analysis of SN ratio of experiment results

| noise<br>control |   | condition 1 |         | condition 2 |         | lager better than<br>SN ratio |
|------------------|---|-------------|---------|-------------|---------|-------------------------------|
|                  |   | tired 1     | tired 2 | fresh 1     | fresh 2 |                               |
| A                | B |             |         |             |         |                               |
| 1                | 1 | 0.01        | 0.72    | 0.86        | 0.89    | -33.9814                      |
| 1                | 2 | 0.93        | 0.97    | 1.05        | 1.16    | 0.1444                        |
| 2                | 1 | 0.94        | 0.99    | 1.14        | 1.18    | 0.4100                        |
| 2                | 2 | 1.27        | 1.39    | 1.47        | 1.47    | 2.8754                        |

각 인자별 수준별 SN비를 계산하면 <Table 3.5>와 같다.

Table 3.5. Results

| level      | A      | B      |
|------------|--------|--------|
| 1          | -16.92 | -16.79 |
| 2          | 1.643  | 1.51   |
| difference | 18.56  | 18.28  |
| rank       | 1      | 2      |

이를 그래프로 그리면 <Figure 3.1>과 같다.

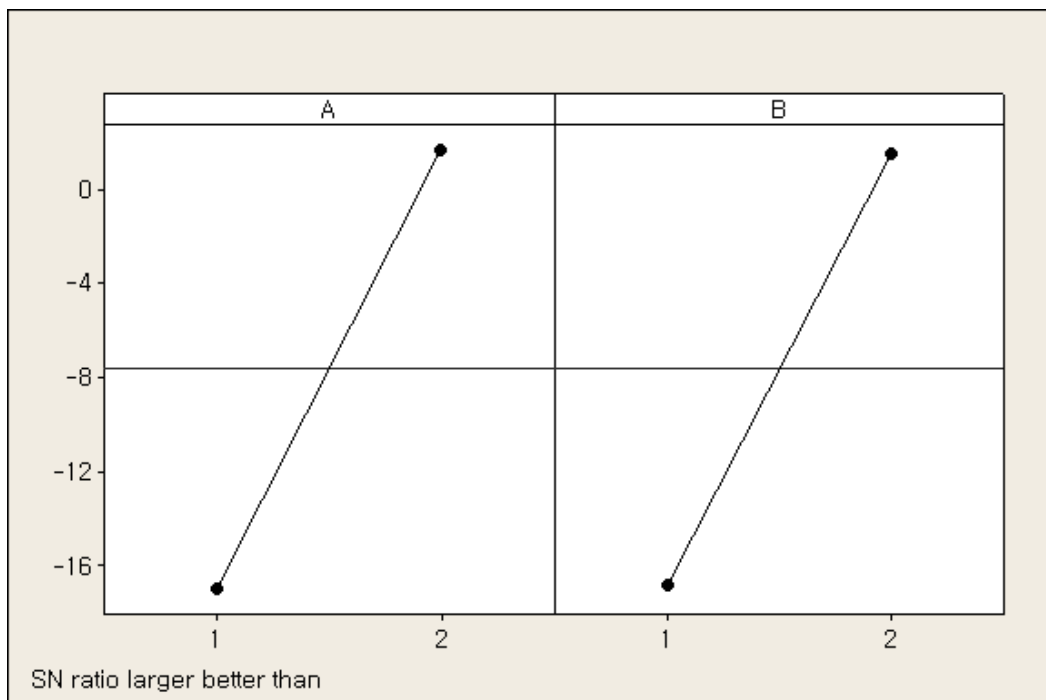


Figure 3.1. SN ratio main affect

위의 분석과 같이 최적조건은 제어인자 A(강의내용 충실성)는 2수준(강의 시나리오 있음)에, B(시험감독 철저)는 2수준(감독 2명)이 강의 만족도 향상에 가장 좋은 조건이다.

## 4. 결론

본 논문은 제조 품질 개선에 효과가 증명된 다구찌 기법을 강의 만족도 향상에 적용한 사례를 소개하였다.

대학에서 가장 중요한 고객인 학생들 강의 만족도 향상은 중요한 목표중 하나이다. 학생들 강의 만족도 향상은 교수와 학생 모두 참여하여 동시에 노력해야 가능하지만 본 논문에선 강의 만족도 향상을 위해 교수가 할 수 있는

제어 가능한 인자 두 개와 교수가 통제가 어려우나 강의 만족도에 영향을 주는 한 개 잡음인자를 선정하여 잡음인자의 영향을 적게받는 제어인자의 수준을 정하였다. 교수법 연구교수 8명이 참여하여 각자 2과목을 다른 조건에서 강의하는 다구찌 실험을 하였다. 실험 결과를 다구찌 기법으로 분석하여 주어진 2가지 제어인자의 최적 수준을 제안하였다. 분석결과 강의시에는 강의 시나리오를 작성하는 것과 시험 감독은 2명이 하는 것이 최적으로 분석되었다.

본 논문의 기여도는 서비스의 일종인 대학 강의에 제조기업에서 많이 사용되는 다구찌 기법을 적용할 수 있다는 가능성과 다구찌 기법에서 제시하는 최적값이 강의 만족도 향상에 도움이 되는데 있다.

본 논문의 한계는 인자 선정 및 실험을 위한 수준 변경 등이 모두 실험에 참여하는 교수들에 의존하므로 실험의 정밀성과 실험의 일관성에 대한 검증이 어렵다. 또한 강의에 가장 큰 영향을 주는 교수의 지식과 학생들 개인별 취향을 반영할 수 없는 점이다. 이러한 인자의 영향력의 크기를 알 수 없어 본 실험의 재현성과 반복성에 대한 추후 연구가 필요하다. 강의 만족도에 영향을 주는 인자는 <Table 2.1>외에도 많이 있을 것이다. 이러한 인자를 모두 찾아내어 측정하는 작업은 방대한 작업으로 본 논문에선 측정할 수 있는 중요한 인자만 선정하여 실험하였다. 결과에 영향을 주는 원인인자를 더 많이 찾아서 실험하는 것은 다음 연구로 남겨둔다.

## REFERENCES

- Cho, Peck. 1999. *Saesidae Kyosubyeob*. Seoul: Habdanbook.
- Deslaurier, Louis, Schelew, Ellen, and Wieman, Carl. 2011. "Improved Learning in a Large-Enrollment Physics Class." *Science* 332(May):862-864.
- Joseph, J. Pignatiello, Jr., and John, S. Ramberg. 1985. "Discuss about: Raghu N. Kackar' s Taguchi Method." *Journal of Quality Technology* 17(4):198-206.
- Kackar, Raghu N. 1985. "Off-line Quality Control, Parameter Design, and the Taguchi Method." *Journal of Quality Technology* 17(4):176-188.
- Ken, Bain, trans. 2005. *What The Best College Teachers Do*. Daniel' s Stone Publishing Co.
- Kwon, Songho. 2000. *Hardware is soft, Software is Hard*. Seoul: Yangseowon.
- Louis Deslaurier, Ellen Schelew, and Carl Wieman. 2011. "Improved Learning in a Large-Enrollment Physics Class." *Science* 332(May):862-864.
- Raghu N. Kackar. 1985. "Off-line Quality Control, Parameter Design, and the Taguchi Method." *Journal of Quality Technology* 17(4):176-188.
- Ree, Sangbok. 2001. "A Comparative analysis of three Signal-to-Noise ratios of dynamic characteristics Parameter design." *Journal of Quality Management* 29(4):82-91.
- Ree, Sangbok. 2003. *Easy Taguchi technique from foundation to the field application, the 3rd ed*. Sangjosa.
- Ree, Sangbok. 2009. "Method determining level of Noise Factor of Taguchi Method under various probability distribution." *Journal of Quality Management* 37(4):10-15.
- Ree, Sangbok. 2013. "Study on the Result Changes with the Size of the Variance in Taguchi Method and Factor Experimental." *Journal of Quality Management* 41(1):119-134.
- Ree, Sangbok, et al. 2013. "A Study on Education Quality using Taguchi Method." 16th QMOD-ICQSS Proceedings, September 4-6.
- <http://www.kyosu.net/news/articleView.html? idxno=2968>