

## รายการอ้างอิง

### ภาษาไทย

กิตติ อินทรานนท์. การออกแบบชิ้นส่วนเครื่องกลสำหรับช่างอุตสาหกรรม(หน่วย SI).

กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์ยูไนเต็ดบุคส์ , 2539.

ภาณุพงษ์ วงศ์ไทย. การออกแบบฟันปลอมบางส่วนของขากรรไกรได้แบบโครงโลหะ. กรุงเทพมหานคร:

ภาควิชาทันตกรรมประดิษฐ์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย , 2539.

มยุรี ศรีชัย. การวิเคราะห์การถอดออก. พิมพ์ครั้งที่1. กรุงเทพมหานคร:วี.เจ. พรินติ้ง , 2540.

ศิริชัย พงษ์วิชัย. การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติด้วยคอมพิวเตอร์. พิมพ์ครั้งที่9. กรุงเทพมหานคร:

สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย , 2540.

### ภาษาอังกฤษ

Adell,R.;Lekholm,U.;Rockler,B.;and Branemark,P.- I. A 15-year study of osseointegrated implants in the treatment of the edentulous jaw. Int J Oral Surg.10 (December 1981): 387-416.

Adell,R.;Eriksson,B.; Lekholm,U.L.;and Branemark,P.- I. A long-term follow-up study of osseointegrated implants in the treatment of totally edentulous jaws. Int J Oral Maxillofac Implant.5 (Winter 1990): 347-359.

Albrektsson,T.;Jansson,T.;and Lekholm,U. Oseeintegrated dental implants. Dent Clin North Am.30 (April 1986): 165.

Anderson,B.;Odman,P.;Carlsson,L.;andBranemark,P. - I. A new Branemark single tooth abutment :Handling and early clinical experience. Int J Oral Maxillofac Implant7 (1992): 105-111.

Aparicio,C. A new method to routinely achieve passive fit of ceramometal prostheses over Branemark osseointegrated implants:A two-year report. Int J Periodont Rest Dent.14 (September 1994): 405-419.

Arvidson,K.;Bystedt,H.;and Ericsson,I. Histometric and ultrastructural studies of tissue surrounding Astra dental implants in dogs. Int J Oral Maxillofac Implants.5 (Summer 1990): 127-134.

- Arvidson,K.;Bystedt,H.; Frykholm,A.;Von,K.L.;and Lothigius,E. A 3-year clinical study of Astra dental implants in the treatment of edentulous mandible. Int J Oral Maxillofac Implants.7 (Fall 1992): 321-329.
- Assif,D.;Fenton,A.H.;Zarb,G.A.;and Schmitt,A. Comparative accuracy of implant impression procedure. Int J Periodont Rest Dent 12 (March 1992): 113-121.
- Assif,D.;Marsahk,B.;and Nissan,J. A modified impression technique for implant supported restoration. J Prosthet Dent 71 (June 1994): 589-591.
- Assif,D.;Mashak,B.;and Schmitt,A. A accuracy of implant impression techniques. Int J Oral Maxillofac Implant.11 (March 1996): 216-222.
- Bickford,J.H. An introduction to the design and behavior of bolted joints. New York: Marcel Dekker, 1981. Cited in Burguette,R.L.;Johns,R.B.;King,T.;and Patterson,E.A. Tightening characteristics for screwed joints in osseointegrated dental implants. J Prosthet Dent71 (May 1994): 592-599.
- Binon ,P.P;Weir,D.J.;andWatanabe,L. Implant component compatibility in:Lancy,W.R.and Tolman.T.E.(eds) Tissue integration in oral,orthopedic and maxillofacial reconstruction.[Proceeding of the international congress on tissue integration in oral, orthopedic and maxillofacial reconstruction. 23-27 September,1990. Mayo Medical center. Rochester, Minnesota] 1<sup>st</sup>ed. Chicago: Quintessence , 1992.
- Binon,P.P. The role of screws in implant system. Int J Oral Maxillofac Implants9 (spec.suppl) (September 1994): 48-63.
- Binon,P.P. Evaluation of machining accuracy and consistency of selected implants ,and laboratory analogs. Int J Prosthodont8 (March 1995): 162-178.
- Binon,P.P. The Spline implant:design,engineering,and evaluation. Int J Prosthodont9 (September 1996): 419-433.
- Binon,P.P. The effect of implant/abutment hexagonal misfit on screw joint stability. Int J Prosthodont.9 (March 1996): 149-160.

- Blau,P.J.;Henry,S.D.;Davidson,G.M.;Zorc,T.B.;Levicki,D.R.;and Uhl,R.C. ASM Hand book.  
Vol. 14: Friction ,lubrication and wear technology . New York : ASM  
International , 1992.
- Branemark,P.-I.;Zarb,G.A.;and Albrektsson,T. Tissue-integrated prostheses :Osseointegration  
in clinical dentistry. 5<sup>th</sup> ed. Chicago: Quintessence, 1992.
- Breeding,L.D.;Dixon,D.L.;Nelson,E.W.;and Tietge,J.D. Torque required to loosen single  
tooth implant abutment screws before and after simulated function. Int J  
Prosthodont6 (September 1993): 435-439.
- Buckley,D.H. Surface effects in adhesion,friction,wear and lubrication. 1<sup>st</sup> ed. New York:  
Elsevier scientific, 1981.
- Bruce,R.W. Evaluation of multiple unit castings for fixed partial dentures. J Prosthet Dent 14  
(September 1964): 939-943.
- Burguette,R.L.;Johns,R.B.;King,T.;and Patterson,E.A. Tightening characteristics for screwed  
joints in osseointegrated dental implants. J Prosthet Dent71 (May 1994): 592-  
599.
- Campagni,W.V.;Preston,J.D.;and Reisbeck,M.H. Measurement of paint on diespacers for  
casting relief. J Prosthet Dent.47 (June 1982): 606-611.
- Campagni,W.V.;Wright,W.;and Martinoff,J.T. Effect of die spacer on the seating of cast gold  
crowns with grooves. J Prosthet Dent.55 (March 1986): 324-328.
- Carlson,B.;and Carlson G.E. Prosthodontic complications in osseointegrated dental treatment.  
Int J Oral Maxillofac Implants.9 (January 1994): 90-94.
- Carr,A.B. A comparison of impression techniques for a five-implants mandibular model . Int  
J Oral Maxillofac Implants 6 (Winter 1991): 448-455.
- Carr,A.B. Comparison of impression techniques for a two-implant 15-degree divergent  
model. Int J Oral Maxillofac Implants 7 (April 1992): 468-474.

- Carr,A.B.;Larsen,P.E.;Papazoglou,E;and Mc Glumphy,E. Reverse torque failure of screw-shaped implants in baboons:Base line data for abutment torque application. Int J Oral Maxillofac Implants 10 (March 1995): 167-174.
- Carr,A.B.;Brunski,J.B.;and Hurley,E. Effects of fabrication,finishing,and polishing procedures on preload in prostheses using conventional 'gold' and plastic cylinders. Int J Oral Maxillofac Implants.11 (September 1996): 589-598.
- Clelland,N.L.;Ismail,Y.H.;Zaki,H.S.;and Pipko,D. Three dimensional finite element stress analysis in and around the Screw-Vent implant. Int J Oral Maxillofac Implants.6 (1991): 391-398.
- Craig,R.G. Restorative dental materials. 9<sup>th</sup> ed. Missouri:The C.V. Mosby, 1993.
- Creamer,R.H. Machine design. 2<sup>nd</sup> ed. Massachusetts: Addison-Wesley, 1976.
- Daellenbach,K.;Hurley,E.;Brunski,J.B. ;and Rangert,B. Biomechanics of in-line vs offset implants supporting a partial prosthesis.(abstract) J Dent Res.75 (March 1996): 183
- Dixon,D.L.;Breeding,L.C.;Sadler,J.P.;and Mc Kay,M.L. Comparison of screw loosening, rotation ,and deflecting among three implant designs. J Prosthet Dent74 (March 1995): 270-278.
- Dellinges,M;and Tebrock,O. A measurement of torque values obtained with hand-held drivers in a simulated clinical setting. J Prosthodont2 (1993): 212-214 cited in Dinllinges, M.;and Curtis,D. Effect of infection control procedures on the accuracy of a new mechanical torque wrench system for implant reconstructions. J ProsthetDent75 (January 1996) : 93-98.
- Dellinges,M.;and Curtis,D. Effects of infection control procedures on a new mechanical torque wrench system for implant restorations. J Prosthet Dent75 (January 1996): 93-98.

- Eame, W.B.; O Neal, S.J.; Monterio, J.; Miller, C.; Roan, J.D. Jr.; and Cohen, K.S. Techniques to improve the seating of castings. J Am Dent Asso. 96 (March 1978): 432-437.
- Edgem, S. The right torque for the right job. Nobelphamar News (1992): 1-5. Cited in Goheen, K.L.; Vermilyea, S.G.; Vossoughi, J.; and Agar, J.R. Torque generated using hand held screwdrivers and torque drivers for osseointegrated implants. Int J Oral Maxillofac Implants 9 (March 1994): 149-155.
- English, C.E. Externally hexed implants, abutments, and transfer devices: a comprehensive overview. Implant Dent. 1 (Winter 1992): 273-282.
- Fenton, A.; Jamshaid, A.; and Davis, D. Osseointegrated fixture mobility (abstract). J Dent Rest 66 (January 1987): 114.
- Fusayama, T.; Ide, T.; and Hosada, H. Relief of resistance of cement of full cast crowns. J Prosthet Dent. 14 (January 1964): 95-105.
- Glantz, S.A. Primer of biostatics. 3<sup>rd</sup> ed. New York: McGraw-Hill, 1992.
- Goheen, K.L.; Vermilyea, S.G.; Vossoughi, J.; and Agar, J.R. Torque generated using hand held screwdrivers and torque drivers for osseointegrated implants. Int J Oral Maxillofac Implants 9 (March 1994): 149-155.
- Goll, G.E. Production of accurately fitting full arch implant frameworks: Part 1 clinical procedure. J Prosthet Dent 66 (February 1991): 377-384.
- Haack, J.E.; Sakaguchi, R.L.; and Sun, T. Elongation and preload stress in dental implant abutment screws. Int J Oral Maxillofac Implants. 10 (September 1995): 529-536.
- Hebel, K.S.; and Gajjar, R.C. Cement-retained versus screw-retained implant restorations: Achieving optimal occlusion and esthetics in implant dentistry. J Prosthet Dent. 28 (January 1997): 28-35.

- Henry,P.J. An alternative method for the production of accurate casts and occlusal records in osseointegrated implant rehabilitation. J Prosthet Dent,58 (December 1987): 694-697.
- Henson,S. Practical clinical guidelines to prevent screw loosening. Int J Dent Symposia,3 (1995): 22-25.
- Hobo,s.;Ichida,E;and Garcia ,U. Osseointegration and occlusal rehabilitation. 1<sup>st</sup> ed. Chicago: Quintessence, 1990.
- Humphries,R.;Yaman,P.;and Bloem,T. The accuracy of implant master casts constructed from transfer impression. Int J Oral Maxillofac Implants 5 (Winter 1990): 331-336.
- Hurtel,R.C.;and Richter,R.-J. Das intramobile element des IMZ-system in der Klinischen Prufung. Z Zahnarzi Implantol.4 (1988): 43-49. Cited in Jansen,V.K.; Conrads,G.;and Richter,E.J. Microbial leakage and marginal fit of the implant-abutment interface. Int J Oral Maxillofac Implants12 (May 1997): 527-540.
- Hussaini,S;and Wong,T. One clinical visit for a multiple implant restoration master cast fabrication. J Prosthet Dent,78 (December 1997): 550-553.
- Isa,Z.M.;and Hobkirk,J.A. The effects of superstructure fit and loading on individual implant units:Part I.The effects of tightening the gold screws and placement of a superstructure with varying degree of fit. Eur J Prosthodont Res Dent3 (June 1995) : 247-253.
- Jansen,V.K.;Conrads,G.;and Richter,E.J. Microbial leakage and marginal fit of the implant-abutment interface. Int J Oral Maxillofac Implants12 (May 1997): 527-540.
- Jarrda,M.;Razoog,M.;andGratton,D. Providing optimum torque to implant prosthesis: a pilot study. Implant Dent2 (Spring 1993): 50-52.
- Jarrda,M.;Razoog,M.;andGratton,D. Effect of preload torque on the ultimate tensile strength of implant prosthetic retaining screws. Implant Dent.3 (Spring 1994): 17-21.

- Jemt,T.;Lekholm,U.and Grondahi,K. A 3-year followup study of early single implant restorations ad modum Branemark. Int J Periodont Rest Dent,10 (1990): 341-349.
- Jemt,T. Three-dimension distortion of gold alloy castings and welded titanium frameworks.Measurements of the precision of fit between completed implant prossthses and the master casts in routine edentulous situations. J Oral Rehab,22 (August 1995): 557-564.
- Jemt,T.;Linden,B.;and Lekholm,U. Failures and complications in 127 consecutively placed fixed partial prostheses supported by Branemark implants:from prosthetic treatment to first annual checkup. Int J Oral Maxillofac Implants,7 (1992): 40-44.
- Jemt,T.;and Linden,B. Fixed implant-supported prostheses with weled titanium frameworks. Int J Periodont Rest Dent,12 (August 1992): 177-183.
- Jemt,T.;and Lie,A. Accuracy of implant-supported prostheses in the edentulous jaw. Clin Oral Impl Res,6 (September 1995): 172-180.
- Jemt,T. In vivo measurements of precision of fit involvoiving implant-supported prostheses in the edentulous jaw. Int J Oral Maxillofac Implants,11 (March 1996): 151-158.
- Jemt,T.;Rubenstein,J.E.;Carlsson,L;and Lang,B.R. Measuring fit at the implant prosthodontic interface. J Prosthet Dent,75 (March 1996): 314-325.
- Jorneus,L;Jemt,T.;and Carlsson,L. Load and design of screw joints for single crown support by osseointegrated implants. Int J Maxillofac Implants,7 (March 1992): 353-359.
- Kallus,T.;and Bessing,C. Loose gold screws frequently occur in full-arch fixed prostheses supported by osseointegrated implants after 5years. Int J Maxillofac Implants,9 (March 1994): 169-178.
- Klineberg,I.J.;and Murray,G.M. Design of superstructure for osseointegrated fixtures. Swed Dent J,28 suppl. (1985): 63-69.

- Lechner,S.;Duckmanton,N.;and Klineberg,L. Prosthodontic procedures for implant reconstruction.Post-surgical procedures. Aust Dent J,37 (December 1992): 427-432.
- Leung,N.;Zarb,G.A.;and Watson,P. Non-gold alloy systems for prosthetic framework. (abstract) J Dent Res,60 (March 1982): 324.
- Liou,A.D.,Nicholls,J.I.;Yuodelis,R.A.;and Brudvik,J.S. Accuracy of replacing three tapered transfer impression copings in two elastomeric impression materials. Int J Prosthodont,6 (1993): 377-383.
- Loos,L.G. A fixed prosthodontic techniques for mandibular osseointegrated titanium implants. J Prosthet Dent,55 (February 1986): 232-242.
- Lundqvist,S.;and Carlsson,G.E. Maxillary fixed prostheses on osseointegrated dental implants. J Prosthet Dent,50 (August 1983): 262-270.
- Ma,T.;Nicholls,J.I.;And Rubenstein,J.E. Tolerance measurements of various implant components. Int J Oral Maxillofac Implants12 (May 1997): 371-375.
- Marziani,L. Dental implants and implant dentures ,their theory,history and practice. J Dent Implants4 (January 1954): 459-481.
- McCartney,J. Intraoral connection of individual abutment attachments for an osseointegrated implant-supported prosthesis. J Prosthet Dent,66 (December 1991): 799-803.
- McCartney,J.;Doud,R. Passive adaptation of the prosthesis-implant interface by soldering gold cylinders to the framework casting. J Prosthet Dent,70 (July 1993): 17-20.
- McGlumphy,E. What scientific proof does the restorative clinician have that intersystem implant hardware components are interchangeable without potential harm to long-term implant survival?(spec. issue) Int J Oral Maxillofac Implants,8 (1993) : 105-109.



- Millington,N.D.;Leung,t. Stress on an implant superstructure in relation to its accuracy of fit.  
(abstract) J Den Res. 71 (April 1992): 529.
- Millington,N.D.;Harton,R.;and Leung,T. Inaccurate fit of implantsuperstructures.Part1:  
Stress generated on the superstructure relative to the size of fit discrepancy. Int J  
Prosthodont 8 (November 1995): 511-516.
- Misch,C.E. Contemporary implant dentistry. 1<sup>st</sup> ed. St.Louis: Mosby-Year book , 1993.
- Motosh,N. Development of design charts for bolts preloaded up to the plastic range. J Eng  
Ind.98 (1976): 849-851. Cited in Haack,J.E.;Sakaguchi,R.L.;and Sun,T.  
Elongation and preload stress in dental implant abutment screws. Int J Oral  
Maxillofac Implants.10 (1995): 529-536.
- Ness,E.M.;Nicholls,J.I.;Rubenstein,J.E.;and Smith, D.E. Accuracy of the acrylic resin pattern  
for the implant-retained prosthesis. Int J Prosthodont.5 (November 1992): 542-  
549.
- Niimi,A.;Ozeki,K.;Ueda,M.;and Nakayama,B. A comparative study of removal torque of  
endosseous implants in the fibula,iliac crest and scapula of cadavers:preliminary  
report. Clin Oral Impl Res.8 (August 1997): 286-289.
- Norton,M.R. An vitro evaluation of strength of an internal conical interface compared to a  
butt joint interface in implant design. Clin oral Impl Res.8 (August 1997): 290-  
298.
- Parel,S.M. Modified casting techniques for osseointegrated fixed prosthesis fabrication:A  
priliminary report. Int J Oral Maxillofac Implants.4 (1989): 33-40. Cited in  
Jansen,V.K.;Conrads,G.;and Richter,E.J. Microbial leakage and marginal fit of  
the implant-abutment interface. Int J Oral Maxillofac Implants12 (1997): 527-  
540.

- Patterson,E.A.;and John,R.B. Theoretical analysis of the fatigue life of fixture screws in osseointegrated dental implants. Int J Oral Maxillofac Implants.7 (Spring 1992): 26-34.
- Phillips,K.M.;Nicholls,J.I.;Ma,T.;and Rubenstien,J.E. The accuracy of three implant impression technique :Athree dimension analysis. Int J Oral Maxillofac Implants. 9 (1994): 533-540.
- Phillips,R.W.;and Moore,B.K. Elements of dental materials for dental hyginists and dental assistant. 5<sup>th</sup> ed. Philadelphia: W.B. Saunder, 1994.
- Picton,D.C.A.;John,R.B.;Wills,D.J.;and Davis,W.I.R. The relationship between meachanisms of tooth and implant support. Oral Sci Rev.5 (1974): 3-22. cited in Smith, D.E.;and Zarb,G.A. Criteria for succes of osseointegrated osseous implants. J Prosthet Dent.62 (November 1989): 567-572.
- Pilo,R.;Cardash,H.S.;Baharav,H.;and Helf,M. Incomplete seating of cemented crown:A literature review. JProsthet Dent.59 (1988): 429-433.
- Rangert,B.R.;and Jemt,T. Force and moments on Branemark implants. Int J Oral Maxillofac Implant.4 (1989): 241-247.
- Rangert,B.R.;Gunne,J.;and Sullivan,D.Y. Mechanic aspects of Branemark implant connected to a natural tooth,an in vitro study. Int J Oral Maxillofac Implant.6 (1991): 177-186.
- Rangert,B.R.;Sullivan,R.M.;and Jemt,T. Load facter control for implants in the posterior partially edentulous segment. Int J Oral Maxillofac Implant12 (1997): 360-370.
- Rasmussen,E.J. Alternative prosthodontic technique for tissue-integrated prostheses. J Prosthet Dent.57 (February 1987): 198-204.
- Riedy,S.J.;Lang,B.R.;and lang B.E. Fit of implant frameworks fabricated by different techniques. JProsthet Dent.78 (December 1997): 596-604.

- Rieger,M.R.;Mayberry,M.;and Brose,M.O. Finite element analysis of six endosseous implants. J Prosthet Dent,63 (June 1990): 671-676.
- Robert,E.R.;Reza,A. Physical metallurgy principles. 3<sup>rd</sup> ed. Boston: PWS, 1994.
- Sakaguchi,R.L.;and Borgersen,S.E. Nonlinear contact analysis of preload in dental implant screws. Int J Oral Maxillofac Implant10 (May 1995): 295-302.
- Salonen,M.A.M.;Oikarinen,K.;Virtanen,K.;and Pernu,H. Failures in the osseointegration of endosseous implants. Int J Oral Maxillofac Implants8 (1993): 92-97.
- Schiffleger,B.E.;Ziebert,G.J.;Dhuru,V.B.;Brantley,W.A.;and Sigaroudi,K. Comparison of accuracy of multiunity one piece castings. J Prosthet Dent,54 (December 1985): 770-776.
- Sekine,H.;Komiya,Y.;Hotta,H.;and Yoshida,K. Mobility characteristic and tactile sensitivity of osseointegrated fixture-supporting system. In:Van Steenberghe H.(ed)tissue integration in oral and maxillofacial reconstruction.(Proceedings of international congress,May1985,Brussel).Amsterdam, The Netherland: Experta Medica (1986): 326-329 cited in Tan,K.B.;Rubenstien,J.E.;Nicholls,J.I.;and Youdelis,R.A. Three-dimensional analysis of the casting accuracy of one-piece, osseointegration implant-retained prosthesis. Int J Prosthodont6 (July 1993): 346-363.
- Sellers,G.C. Direct assembly framework for osseointegrated implant prosthesis. J Prosthet Dent.62 (December 1989): 662-668.
- Sherwood,R.L.Jr;and Sullivan,D.Y. Concepts and techniques of single-tooth implant restorations. Esther Dent Update2 (February 1991): 16-22. cited in Dellinges,M., and Curtis,D. Effects of infection control procedures on a new mechanical torque wrench system for implant restorations. Int J Oral Maxillofac Implants9 (January 1994): 149- 155.
- Shigley,J.E.Mechanical engineering design. 1<sup>st</sup> ed. New York: Mc Graw-Hill, 1986.

- Smith,D.E.;and Zarb,G.A. Criteria for succes of osseointegrated osseous implants. J Prosthet Dent.62 (November 1989): 567-572.
- Sones,A.D. Complications with ossointegrated implants. J Prosthet Dent.62 (November 1989) : 581-585.
- Sorensen,J.A.;Avera,S.P.; andTomas,C. Comparison of interface fidelity of implant systems. (abstract) J Dent Res. 70 (1991): 34.
- Spector,M.R.;Donovan,T.E.;and Nicholl,J.I. An evaluation of impression technique for osseointegrated implants. J Prosthet dent63 (April 1990): 444-447.
- Steflik,D.E.;Parr,G.R.,Sisk,A.L.;Hanes,P.J. and Lake,F.T. Electron microscopy of bone reponse to titanium cylindrical screw-type endosseous dental implants. Int J Oral Maxillofac Implant.7 (1992): 497-507.
- Sullivan,D.Y.;Sherwood,R.L.,Collins T.A.;and Krogh,P.H.J. The reverse-torque test:A clinical report. Int J Oral Maxillofac Implant.11 (March 1996): 179-185.
- Suttler,F.;Weber,H.P.;Sorensen,J.;and Belser,U. The new restorative concept of the ITI dental implant system:design and engineering. Int J Oral Maxillofac Implant13 (May 1993): 409-431.
- Tan,K.B.;Rubenstien,J.E.;Nicholls,J.I.;and Youdelis,R.A. Three-dimensional analysis of the casting accuracy of one-piece, osseointegration implant-retained prosthesis. Int J Prosthodont6 (July 1993): 346-363.
- Taylor,R.;amd Bregman,g. Laboratory techniques for the branemark system. Chicago: Quintessence, 1990.
- Tollman,D.E.;and Laney, W.R . Tissue-integrated prosthesis complications. Int J Oral Maxillofac Implant7 (1992): 477-484.
- Uludamar,A.;Leung,T. Inaccurate fit of implant superstructures.Part II:efficacy of the Preci-disc system for the correction of errors. Int J Prosthodont9 (January 1996): 16-20.

- Weinberg,L.A. Reduction of implant loading using a modified centric occlusal anatomy. Int J Prosthodont.11 (May 1998): 55-69.
- Weinberg,L.A. The biomechanics of force distribution in implant-supported prostheses. Int J Oral Maxillofac Implant.8 (1993): 19-31.
- White,G.E. Osseointegrated dental technology. Chicago: Quintessence, 1997.
- Worthington,P.;Bolender,c.l.;and Taylor,T.D. The Swedist system of osseointegrated implants:problems and complications encountered during a 4 year trial period. Int J Oral Maxillofac Implant.2(1987):77-84. Cited in Goll,G.E. Production of accurately fitting full arch implant frameworks:Part I clinical procedure. J Prosthet Dent66 (February 1991): 377-384.
- Yanase,R.T. How do you test a cast framework fit for a full-arch fixed implant-supported prosthesis?. Int J Oral Maxillofac Implant.9 (spec. issue)(1994): 469-474.
- Zarb,G.A.;and Schmitt,a. The longitudinal clinical effectiveness of osseointegrated dental implants:The Toronto study.Part II:The prosthetic results. J Prosthet dent.64 (July 1990): 53-61.
- Ziebert,G.J.;Hurtado,A.;Glapa,C.;and Shiffleger,B.E. Accuracy of one piece casting ,preceramic and post ceramic soldering. J Prosthet dent.55 (1986): 312-316.

สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย





ตารางที่ 3ก แสดงข้อมูลช่องว่างระหว่างตัวหลักกับตัวรากเทียมจำลองตัวที่ 3 ในแต่ละ  
 ด้านๆละ 3 ตำแหน่ง(A,B,C) ในการขึ้นศกฐแต่ละครั้ง(หน่วยเป็น ไมโครเมตร)  
 (สัญลักษณ์ x หมายความว่า ไม่สามารถวัดช่องว่างได้)

ครั้งที่	ด้านที่1			ด้านที่2			ด้านที่3			ด้านที่4			ค่าเฉลี่ย
	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	
1	0.37	0.55	0.11	0.20	0.20	0.00	x	x	x	x	x	x	0.24
2	0.22	0.48	0.11	0.18	0.18	0.00	x	x	x	x	x	x	0.19
3	0.20	0.29	0.09	0.11	0.18	0.09	x	x	x	x	x	x	0.16
4	0.27	0.27	0.00	0.09	0.18	0.09	x	x	x	x	x	x	0.15
5	0.18	0.18	0.00	0.09	0.11	0.20	x	x	x	x	x	x	0.12
6	0.27	0.20	0.00	0.09	0.11	0.20	x	x	x	x	x	x	0.14
7	0.09	0.18	0.00	0.20	0.17	0.09	x	x	x	x	x	x	0.12
8	0.20	0.09	0.00	0.09	0.09	0.20	x	x	x	x	x	x	0.11
9	0.18	0.00	0.00	0.09	0.11	0.09	x	x	x	x	x	x	0.08
10	0.09	0.00	0.00	0.11	0.00	0.00	x	x	x	x	x	x	0.03
11	0.09	0.00	0.00	0.09	0.00	0.00	x	x	x	x	x	x	0.03
12	0.20	0.00	0.00	0.09	0.09	0.11	x	x	x	x	x	x	0.08
13	0.09	0.00	0.00	0.09	0.09	0.00	x	x	x	x	x	x	0.04
14	0.09	0.00	0.00	0.09	0.09	0.09	x	x	x	x	x	x	0.06
15	0.11	0.00	0.00	0.09	0.00	0.09	x	x	x	x	x	x	0.05
16	0.09	0.00	0.00	0.09	0.00	0.09	x	x	x	x	x	x	0.04
17	0.11	0.00	0.00	0.09	0.00	0.09	x	x	x	x	x	x	0.05
18	0.09	0.00	0.00	0.09	0.00	0.09	x	x	x	x	x	x	0.04
19	0.09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.16	x	x	x	x	x	x	0.04
20	0.09	0.00	0.00	0.09	0.00	0.00	x	x	x	x	x	x	0.03



ตารางที่ 4ก แสดงข้อมูลระยะในแนวระนาบที่เครื่องหมายบนตัวหลักขยับจากเครื่องหมายบนตัวรากเทียมจำลองตัวที่ 1 (สัญลักษณ์ – แสดงว่าเครื่องหมายบนตัวหลักขยับในทิศทางตามเข็มนาฬิกา ในขณะที่ ไม่มีสัญลักษณ์ แสดงว่าเครื่องหมายบนตัวหลักขยับในทิศทางทวนเข็มนาฬิกา เมื่อเทียบกับเครื่องหมายบนตัวรากเทียมจำลอง หน่วยเป็น ไมโครเมตร)

ครั้งที่	ด้านที่1	ด้านที่2	ด้านที่3	ด้านที่4
1	0.00	0.00	0.00	0.00
2	1.80	1.83	2.67	0.39
3	3.54	2.75	2.62	3.77
4	2.84	3.30	2.82	2.27
5	0.00	0.85	4.77	2.28
6	0.00	2.11	2.42	-0.47
7	0.96	2.20	3.08	1.51
8	-0.95	2.08	3.59	0.76
9	0.57	1.04	2.05	0.79
10	1.98	1.45	1.05	1.13
11	-0.38	0.00	-0.37	-2.12
12	-2.64	-1.23	0.66	-2.19
13	1.51	1.50	1.22	1.12
14	-0.37	1.04	0.76	0.00
15	-0.20	0.55	0.38	-0.37
16	0.77	0.88	1.26	0.22
17	0.00	0.94	-0.75	-2.42
18	-1.72	1.21	0.33	0.49
19	0.52	2.48	2.17	1.31
20	1.81	5.24	3.17	0.00

ตารางที่ 5ก แสดงข้อมูลระยะในแนวระนาบที่เครื่องหมายบนตัวหลักขยับจากเครื่องหมายบนตัวรากเทียมจำลองตัวที่ 2 ( สัญญลักษณ์ – แสดงว่าเครื่องหมายบนตัวหลักขยับในทิศทางตามเข็มนาฬิกา ในขณะที่ ไม่มีสัญญลักษณ์ แสดงว่าเครื่องหมายบนตัวหลักขยับในทิศทางทวนเข็มนาฬิกา เมื่อเทียบกับเครื่องหมายบนตัวรากเทียมจำลอง หน่วยเป็น ไมโครเมตร)

ครั้งที่	ด้านที่1	ด้านที่2	ด้านที่3	ด้านที่4
1	0.00	0.00	0.00	0.00
2	17.80	18.00	15.80	18.40
3	-1.32	-1.31	-1.05	-0.58
4	22.60	21.20	19.40	24.10
5	7.51	12.30	15.90	12.00
6	10.10	17.30	17.30	12.40
7	0.00	6.41	5.78	0.00
8	-1.05	3.36	1.32	-3.02
9	6.59	5.43	-1.23	0.84
10	5.67	16.10	11.40	2.82
11	5.48	6.04	0.96	2.82
12	4.87	7.33	2.08	0.00
13	1.81	1.86	-1.40	1.32
14	2.47	3.77	2.47	0.55
15	1.78	2.42	0.38	0.57
16	1.25	2.62	2.73	1.32
17	1.12	2.81	2.29	2.08
18	1.51	4.48	4.10	0.56
19	2.25	0.00	14.50	0.00
20	1.68	5.37	3.85	0.38

ตารางที่ 6 แสดงข้อมูลระยะในแนวระนาบที่เครื่องหมายบนตัวหลักขยับจากเครื่องหมายบนตัวรากเทียมจำลองตัวที่ 3 ( สัญญาลักษณ์ – แสดงว่าเครื่องหมายบนตัวหลักขยับในทิศทางตามเข็มนาฬิกา ในขณะที่ ไม่มีสัญญาลักษณ์ แสดงว่าเครื่องหมายบนตัวหลักขยับในทิศทางทวนเข็มนาฬิกาเมื่อเทียบกับเครื่องหมายบนตัวรากเทียมจำลอง หน่วยเป็น ไมโครเมตร)

ครั้งที่	ด้านที่1	ด้านที่2	ด้านที่3	ด้านที่4
1	0.00	0.00	0.00	0.00
2	17.80	18.00	15.80	18.40
3	-1.32	-1.31	-1.05	-0.58
4	22.60	21.20	19.40	24.10
5	7.51	12.30	15.90	12.00
6	10.10	17.30	17.30	12.40
7	0.00	6.41	5.78	0.00
8	-1.05	3.36	1.32	-3.02
9	6.59	5.43	-1.23	0.84
10	5.67	16.10	11.40	2.82
11	5.48	6.04	0.96	2.82
12	4.87	7.33	2.08	0.00
13	1.81	1.86	-1.40	1.32
14	2.47	3.77	2.47	0.55
15	1.78	2.42	0.38	0.57
16	1.25	2.62	2.73	1.32
17	1.12	2.81	2.29	2.08
18	1.51	4.48	4.10	0.56
19	2.25	0.00	14.50	0.00
20	1.68	5.37	3.85	0.38

		HOR1	HOR2	HOR3	HOR4
Pearson Correlation	HOR1	1.000	.656**	.366	.651**
	HOR2	.656**	1.000	.581**	.502*
	HOR3	.366	.581**	1.000	.671**
	HOR4	.651**	.502*	.671**	1.000
Sig. (2-tailed)	HOR1	.	.002	.113	.002
	HOR2	.002	.	.007	.024
	HOR3	.113	.007	.	.001
	HOR4	.002	.024	.001	.
N	HOR1	20	20	20	20
	HOR2	20	20	20	20
	HOR3	20	20	20	20
	HOR4	20	20	20	20

\*\* . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

\* . Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

ตารางที่ 7ก แสดงการทดสอบความสัมพันธ์เพียร์สันของระยะในแนวระนาบที่เครื่องหมายบนตัวหลักขยับจากเครื่องหมายบนตัวรากเทียมจำลองตัวที่ 1 ในแต่ละด้าน เป็นคู่ๆ ที่ระดับ นัยสำคัญ  $\alpha = 0.01$  และ  $0.05$

		HOR1	HOR2	HOR3	HOR4
Pearson Correlation	HOR1	1.000	.877**	.737**	.946**
	HOR2	.877**	1.000	.799**	.857**
	HOR3	.737**	.799**	1.000	.802**
	HOR4	.946**	.857**	.802**	1.000
Sig. (2-tailed)	HOR1	.	.000	.000	.000
	HOR2	.000	.	.000	.000
	HOR3	.000	.000	.	.000
	HOR4	.000	.000	.000	.
N	HOR1	20	20	20	20
	HOR2	20	20	20	20
	HOR3	20	20	20	20
	HOR4	20	20	20	20

\*\* . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

ตารางที่ 8ก แสดงการทดสอบความสัมพันธ์เพียร์สันของระยะในแนวระนาบที่เครื่องหมายบนตัวหลักขยับออกจากเครื่องหมายบนตัวรากเทียมจำลองตัวที่ 2 ในแต่ละด้าน เป็นคู่ๆ ที่ระดับนัยสำคัญ  $\alpha = .01$

		HOR1	HOR2	HOR3	HOR4
Pearson Correlation	HOR1	1.000	.942**	.898**	.974**
	HOR2	.942**	1.000	.968**	.936**
	HOR3	.898**	.968**	1.000	.944**
	HOR4	.974**	.936**	.944**	1.000
Sig. (2-tailed)	HOR1	.	.000	.000	.000
	HOR2	.000	.	.000	.000
	HOR3	.000	.000	.	.000
	HOR4	.000	.000	.000	.
N	HOR1	20	20	20	20
	HOR2	20	20	20	20
	HOR3	20	20	20	20
	HOR4	20	20	20	20

\*\* . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

ตารางที่ 9ก แสดงการทดสอบความสัมพันธ์เพียร์สันของระยะ ในแนวนอนที่เครื่องหมายบน  
ตัวหลักขยับออกจากเครื่องหมายบนตัวรากเทียมจำลองตัวที่ 3 ในแต่ละด้านเป็นคู่ๆ  
ที่ระดับนัยสำคัญ  $\alpha = .01$

สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่10ก แสดงช่องว่างระหว่างตัวหลักกับตัวรากเทียมตัวที่ 1 ในแต่ละด้านๆละ 3ตำแหน่ง (A,B,C) ในการขึ้นศกฐแต่ละครั้ง (หน่วยเป็น ไมโครเมตร)

ครั้งที่	ด้านที่1			ด้านที่2			ด้านที่3			ด้านที่4			ค่าเฉลี่ย
	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	
1	0.28	0.48	0.00	0.18	0.00	0.00	0.49	0.38	0.20	0.00	0.00	0.00	0.17
2	0.29	0.29	0.00	0.00	0.00	0.00	0.46	0.37	0.18	0.00	0.00	0.00	0.13
3	0.29	0.20	0.00	0.26	0.00	0.00	0.34	0.34	0.18	0.00	0.00	0.00	0.13
4	0.16	0.26	0.00	0.16	0.00	0.00	0.52	0.34	0.26	0.00	0.00	0.00	0.14
5	0.26	0.26	0.00	0.16	0.00	0.00	0.57	0.49	0.28	0.00	0.00	0.00	0.17
6	0.20	0.28	0.00	0.20	0.00	0.00	0.55	0.55	0.18	0.00	0.00	0.00	0.16
7	0.26	0.26	0.00	0.18	0.00	0.00	0.58	0.37	0.37	0.00	0.00	0.00	0.17
8	0.20	0.20	0.00	0.20	0.00	0.00	0.37	0.28	0.28	0.00	0.00	0.00	0.13
9	0.18	0.29	0.00	0.19	0.00	0.00	0.50	0.58	0.20	0.00	0.00	0.00	0.16
10	0.20	0.20	0.00	0.20	0.00	0.00	0.57	0.46	0.20	0.00	0.00	0.00	0.15
11	0.18	0.29	0.00	0.19	0.00	0.00	0.46	0.47	0.18	0.00	0.00	0.00	0.15
12	0.20	0.20	0.00	0.18	0.00	0.00	0.40	0.37	0.18	0.00	0.00	0.00	0.13
13	0.26	0.26	0.00	0.18	0.00	0.00	0.46	0.38	0.18	0.00	0.00	0.00	0.14
14	0.38	0.09	0.00	0.17	0.00	0.00	0.49	0.38	0.18	0.00	0.00	0.00	0.14
15	0.20	0.20	0.00	0.18	0.00	0.00	0.37	0.49	0.37	0.00	0.00	0.00	0.15
16	0.20	0.20	0.00	0.18	0.00	0.00	0.36	0.37	0.22	0.00	0.00	0.00	0.13
17	0.22	0.28	0.00	0.20	0.00	0.00	0.29	0.38	0.20	0.00	0.00	0.00	0.13
18	0.26	0.26	0.00	0.17	0.00	0.00	0.37	0.36	0.29	0.00	0.00	0.00	0.14
19	0.20	0.23	0.00	0.21	0.00	0.00	0.30	0.31	0.21	0.00	0.00	0.00	0.12
20	0.29	0.18	0.00	0.18	0.00	0.00	0.29	0.20	0.20	0.00	0.00	0.00	0.11
21	0.29	0.20	0.00	0.20	0.00	0.00	0.31	0.31	0.20	0.00	0.00	0.00	0.13
22	0.27	0.21	0.00	0.19	0.00	0.00	0.34	0.34	0.22	0.00	0.00	0.00	0.13
23	0.20	0.18	0.00	0.18	0.00	0.00	0.49	0.29	0.20	0.00	0.00	0.00	0.13
24	0.21	0.20	0.00	0.19	0.00	0.00	0.27	0.31	0.17	0.00	0.00	0.00	0.11
25	0.20	0.29	0.00	0.11	0.00	0.00	0.20	0.22	0.18	0.00	0.00	0.00	0.10

ตารางที่ 11ก แสดงช่องว่างระหว่างตัวหลักกับตัวรากเทียมตัวที่ 2 ในแต่ละด้านๆละ 3 ตำแหน่ง (A,B,C) ในการขึ้นสกรูแต่ละครั้ง (หน่วยเป็นไมโครเมตร)

ครั้งที่	ด้านที่1			ด้านที่2			ด้านที่3			ด้านที่4			ค่าเฉลี่ย
	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	
1	0.20	0.09	0.20	0.20	0.37	0.28	0.00	0.18	0.18	0.00	0.00	0.00	0.14
2	0.20	0.09	0.18	0.20	0.20	0.29	0.00	0.20	0.18	0.00	0.00	0.00	0.13
3	0.18	0.09	0.09	0.18	0.20	0.29	0.00	0.31	0.18	0.00	0.00	0.00	0.13
4	0.11	0.09	0.18	0.29	0.18	0.29	0.00	0.12	0.28	0.00	0.00	0.00	0.13
5	0.18	0.00	0.13	0.26	0.26	0.26	0.00	0.26	0.26	0.00	0.00	0.00	0.13
6	0.09	0.09	0.29	0.20	0.09	0.29	0.00	0.18	0.20	0.00	0.00	0.00	0.12
7	0.18	0.09	0.09	0.20	0.09	0.11	0.00	0.20	0.20	0.00	0.00	0.00	0.10
8	0.18	0.00	0.20	0.09	0.11	0.11	0.00	0.09	0.17	0.00	0.00	0.00	0.08
9	0.11	0.00	0.09	0.09	0.11	0.11	0.00	0.20	0.18	0.00	0.00	0.00	0.07
10	0.18	0.00	0.11	0.11	0.09	0.11	0.00	0.20	0.29	0.00	0.00	0.00	0.09
11	0.09	0.00	0.09	0.09	0.09	0.20	0.00	0.18	0.20	0.00	0.00	0.00	0.08
12	0.11	0.00	0.18	0.09	0.00	0.09	0.00	0.28	0.20	0.00	0.00	0.00	0.08
13	0.09	0.00	0.18	0.00	0.00	0.18	0.00	0.00	0.18	0.00	0.00	0.00	0.05
14	0.00	0.00	0.11	0.09	0.13	0.00	0.00	0.00	0.18	0.00	0.00	0.00	0.04
15	0.00	0.00	0.20	0.00	0.09	0.00	0.00	0.00	0.11	0.00	0.00	0.00	0.03
16	0.00	0.00	0.09	0.00	0.00	0.09	0.00	0.00	0.23	0.00	0.00	0.00	0.03
17	0.00	0.00	0.18	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.19	0.00	0.00	0.00	0.03
18	0.00	0.00	0.17	0.00	0.00	0.18	0.00	0.00	0.29	0.00	0.00	0.00	0.05
19	0.00	0.00	0.23	0.00	0.00	0.09	0.00	0.18	0.29	0.00	0.00	0.00	0.07
20	0.00	0.00	0.09	0.00	0.18	0.09	0.00	0.21	0.09	0.00	0.00	0.00	0.05
21	0.00	0.00	0.08	0.09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.20	0.00	0.00	0.00	0.03
22	0.09	0.00	0.11	0.00	0.00	0.20	0.00	0.09	0.11	0.00	0.00	0.00	0.05
23	0.09	0.00	0.09	0.00	0.09	0.00	0.00	0.09	0.11	0.00	0.00	0.00	0.04
24	0.09	0.00	0.11	0.09	0.00	0.09	0.00	0.09	0.11	0.00	0.00	0.00	0.05
25	0.09	0.00	0.11	0.00	0.18	0.00	0.00	0.18	0.13	0.00	0.00	0.00	0.06

ตารางที่ 12ก แสดงช่องว่างระหว่างตัวหลักกับตัวรากเทียมตัวที่ 3 ในแต่ละด้านๆละ 3 ตำแหน่ง (A,B,C) ในการชันศกฏแต่ละครั้ง (หน่วยเป็น ไมโครเมตร)

ครั้งที่	ด้านที่1			ด้านที่2			ด้านที่3			ด้านที่4			ค่าเฉลี่ย
	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	
1	0.95	0.95	0.57	0.38	0.38	0.67	0.26	0.46	0.37	0.29	0.00	0.45	0.48
2	0.95	1.12	0.66	0.76	0.37	0.47	0.20	0.28	0.28	0.00	0.00	0.37	0.46
3	1.02	1.06	0.56	0.49	0.29	0.66	0.20	0.29	0.38	0.00	0.00	0.37	0.44
4	1.12	1.06	0.57	0.65	0.37	0.46	0.20	0.18	0.18	0.09	0.00	0.28	0.43
5	0.75	1.15	0.66	0.55	0.46	0.49	0.18	0.29	0.11	0.09	0.00	0.38	0.43
6	0.86	1.21	0.84	0.37	0.20	0.37	0.18	0.26	0.18	0.00	0.00	0.29	0.40
7	0.86	1.41	0.49	0.28	0.18	0.37	0.09	0.20	0.18	0.09	0.00	0.46	0.38
8	1.23	0.75	0.49	0.37	0.76	0.48	0.09	0.09	0.00	0.00	0.00	0.37	0.39
9	0.87	1.13	0.46	0.30	0.47	0.66	0.09	0.20	0.09	0.00	0.00	0.49	0.40
10	1.04	0.84	0.46	0.29	0.55	0.56	0.09	0.09	0.09	0.00	0.00	0.37	0.36
11	1.12	0.95	0.49	0.37	0.29	0.37	0.09	0.11	0.09	0.00	0.00	0.47	0.36
12	1.23	1.13	0.47	0.58	0.38	0.47	0.09	0.11	0.09	0.00	0.20	0.37	0.43
13	1.15	0.77	0.49	0.47	0.20	0.47	0.09	0.18	0.11	0.00	0.09	0.20	0.35
14	1.04	0.84	0.37	0.66	0.31	0.37	0.09	0.18	0.18	0.00	0.18	0.29	0.37
15	1.24	0.67	0.38	0.20	0.20	0.46	0.00	0.09	0.09	0.00	0.09	0.37	0.32
16	1.32	0.66	0.57	0.55	0.37	0.46	0.00	0.11	0.18	0.00	0.09	0.28	0.38
17	1.32	0.66	0.29	0.37	0.57	0.74	0.00	0.20	0.20	0.00	0.00	0.37	0.39
18	1.32	1.23	0.37	0.20	0.18	0.40	0.00	0.09	0.09	0.00	0.09	0.37	0.36
19	1.15	0.77	0.77	0.18	0.29	0.55	0.00	0.09	0.09	0.00	0.18	0.47	0.38
20	1.14	0.49	0.58	0.20	0.11	0.57	0.00	0.09	0.09	0.00	0.29	0.46	0.33
21	0.76	0.56	0.38	0.29	0.09	0.28	0.00	0.14	0.09	0.00	0.20	0.57	0.28
22	1.05	0.96	0.29	0.11	0.09	0.39	0.00	0.13	0.09	0.00	0.00	0.23	0.28
23	0.95	0.93	0.37	0.09	0.09	0.30	0.00	0.09	0.20	0.00	0.00	0.40	0.28
24	0.75	0.66	0.40	0.09	0.18	0.29	0.00	0.09	0.09	0.00	0.20	0.37	0.26
25	0.97	0.97	0.38	0.09	0.13	0.20	0.00	0.09	0.09	0.00	0.09	0.47	0.29



ตารางที่ 13ก แสดงข้อมูลระยะในแนวระนาบที่เครื่องหมายบนตัวหลักขยับจากเครื่องหมายบนตัวรากเทียมตัวที่ 1 ( สัญญาลักษณ์ – แสดงว่าเครื่องหมายบนตัวหลักขยับในทิศทางตามเข็มนาฬิกา ในขณะที่ ไม่มีสัญญาลักษณ์ แสดงว่าเครื่องหมายบนตัวหลักขยับในทิศทางทวนเข็มนาฬิกา เมื่อเทียบกับเครื่องหมายบนตัวรากเทียมจำลอง หน่วยเป็น ไมโครเมตร)

ครั้งที่	ด้านที่1	ด้านที่2	ด้านที่3	ด้านที่4
1	0.00	0.00	0.00	0.00
2	2.27	0.00	3.39	-1.23
3	0.00	0.94	2.34	1.80
4	1.30	4.45	2.65	-1.05
5	3.16	3.26	4.56	0.00
6	0.55	3.05	6.41	0.00
7	1.41	3.02	2.92	0.74
8	1.10	3.08	1.57	-1.31
9	0.95	3.58	7.53	1.03
10	-1.70	2.44	7.07	1.89
11	0.00	2.77	5.90	2.34
12	-1.81	1.05	5.75	1.98
13	1.05	1.59	6.07	2.94
14	-2.25	1.16	3.11	2.07
15	2.05	1.27	2.44	1.05
16	2.32	0.77	1.87	1.32
17	2.51	0.00	1.99	-0.91
18	1.37	2.81	2.41	1.97
19	2.41	0.86	2.17	1.98
20	7.36	3.45	0.47	3.56
21	4.10	2.17	1.47	3.24
22	2.17	4.18	2.25	3.16
23	6.73	2.53	0.66	4.58
24	6.84	4.17	1.67	3.96
25	10.00	5.79	0.40	4.63

ตารางที่ 14ก แสดงข้อมูลระยะในแนวระนาบที่เครื่องหมายบนตัวหลักขยับจากเครื่องหมายบนตัวรากเทียบตัวที่ 2 (สัญลักษณ์ – แสดงว่าเครื่องหมายบนตัวหลักขยับในทิศทางตามเข็มนาฬิกา ในขณะที่ ไม่มีสัญลักษณ์ แสดงว่าเครื่องหมายบนตัวหลักขยับในทิศทางทวนเข็มนาฬิกา เมื่อเทียบกับเครื่องหมายบนตัวรากเทียบจำลอง หน่วยเป็น ไมโครเมตร)

ครั้งที่	ด้านที่1	ด้านที่2	ด้านที่3	ด้านที่4
1	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.00	0.00	2.09	1.04
3	0.00	-1.45	0.49	0.76
4	-1.40	-2.76	0.00	0.00
5	-1.30	-2.18	0.00	0.00
6	-1.12	1.04	3.50	0.76
7	0.00	0.00	0.18	0.37
8	-0.74	0.00	2.51	1.61
9	0.58	-2.25	0.00	1.70
10	-0.95	-2.51	0.41	0.76
11	-1.61	-3.96	-0.76	0.00
12	0.00	3.11	3.61	0.49
13	0.00	-0.37	1.05	0.00
14	0.00	-2.27	0.55	0.19
15	-0.83	1.14	1.31	0.84
16	0.00	2.34	4.38	1.12
17	-0.85	0.94	2.38	0.00
18	0.82	0.46	2.73	0.86
19	-1.16	1.03	4.15	1.11
20	0.00	4.23	6.32	0.39
21	0.00	-0.49	1.51	8.31
22	-0.66	1.12	3.69	0.75
23	0.00	0.00	2.38	1.04
24	1.13	0.95	2.73	0.74
25	-0.86	3.96	6.81	7.39

ตารางที่ 15ก แสดงข้อมูลระยะในแนวระนาบที่เครื่องหมายบนตัวหลักขยับจากเครื่องหมายบนตัวรากเทียบตัวที่ 3 (สัญญลักษณ์ – แสดงว่าเครื่องหมายบนตัวหลักขยับในทิศทางตามเข็มนาฬิกา ในขณะที่ ไม่มีสัญญลักษณ์ แสดงว่าเครื่องหมายบนตัวหลักขยับในทิศทางทวนเข็มนาฬิกา เมื่อเทียบกับเครื่องหมายบนตัวรากเทียบข้างลง หน่วยเป็น ไมโครเมตร)

ครั้งที่	ด้านที่1	ด้านที่2	ด้านที่3	ด้านที่4
1	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.00	0.59	6.04	1.11
3	1.21	-0.77	2.07	1.97
4	3.34	3.88	4.83	5.22
5	4.57	9.72	9.65	5.81
6	4.30	9.60	11.40	6.04
7	3.94	8.30	9.35	5.09
8	2.36	14.10	15.00	4.56
9	1.21	8.97	13.30	5.37
10	0.46	11.40	10.20	1.98
11	-0.66	6.89	8.85	1.16
12	1.52	7.51	8.77	0.00
13	-1.52	5.90	8.39	0.94
14	-2.64	4.54	5.81	-1.62
15	-2.18	4.14	7.31	0.00
16	-2.27	2.36	5.46	0.55
17	-2.12	4.96	7.29	0.00
18	-1.81	6.61	9.54	0.75
19	-1.78	5.50	8.23	0.00
20	-1.83	6.15	7.91	0.46
21	-2.58	3.60	5.18	0.00
22	-0.29	1.33	4.05	0.00
23	-0.33	3.16	3.84	0.56
24	-2.74	2.82	6.50	0.00
25	-3.04	2.99	6.12	0.00

		HORT1	HORT2	HORT3	HORT4
Pearson Correlation	HORT1	1.000	.489*	-.581**	.508**
	HORT2	.489*	1.000	.003	.360
	HORT3	-.581**	.003	1.000	-.186
	HORT4	.508**	.360	-.186	1.000
Sig. (2-tailed)	HORT1	.	.013	.002	.010
	HORT2	.013	.	.988	.077
	HORT3	.002	.988	.	.373
	HORT4	.010	.077	.373	.
N	HORT1	25	25	25	25
	HORT2	25	25	25	25
	HORT3	25	25	25	25
	HORT4	25	25	25	25

\*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

\*\* . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

ตารางที่16ก แสดงการทดสอบความสัมพันธ์เพียร์สันของ ระยะในแนวนอนที่เครื่องหมายบนตัวหลักขยับออกจากเครื่องหมายบนตัวรากเทียมตัวที่1ในแต่ละด้าน เป็นคู่ๆที่ระดับนัยสำคัญ $\alpha=0.05$ และ.01

		HORT1	HORT2	HORT3	HORT4
Pearson Correlation	HORT1	1.000	.232	.082	.050
	HORT2	.232	1.000	.899**	.255
	HORT3	.082	.899**	1.000	.344
	HORT4	.050	.255	.344	1.000
Sig. (2-tailed)	HORT1	.	.265	.697	.812
	HORT2	.265	.	.000	.219
	HORT3	.697	.000	.	.092
	HORT4	.812	.219	.092	.
N	HORT1	25	25	25	25
	HORT2	25	25	25	25
	HORT3	25	25	25	25
	HORT4	25	25	25	25

\*\* . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

ตารางที่17ก แสดงการทดสอบความสัมพันธ์เพียร์สันของ ระยะในแนวนอนที่เครื่องหมายบนตัวหลักขยับออกจากเครื่องหมายบนตัวรากเทียมตัวที่2ในแต่ละด้าน เป็นคู่ๆที่ระดับ นัยสำคัญ  $\alpha=.01$

		HORT1	HORT2	HORT3	HORT4
Pearson Correlation	HORT1	1.000	.462*	.335	.879**
	HORT2	.462*	1.000	.915**	.570**
	HORT3	.335	.915**	1.000	.537**
	HORT4	.879**	.570**	.537**	1.000
Sig. (2-tailed)	HORT1	.	.020	.102	.000
	HORT2	.020	.	.000	.003
	HORT3	.102	.000	.	.006
	HORT4	.000	.003	.006	.
N	HORT1	25	25	25	25
	HORT2	25	25	25	25
	HORT3	25	25	25	25
	HORT4	25	25	25	25

\*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

\*\* Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

ตารางที่ 18ก แสดงการทดสอบความสัมพันธ์เพียร์สันของ ระยะในแนวนอนที่เครื่องหมาย  
บนตัวหลักขยับออกจากเครื่องหมายบนตัวรากเทียมตัวที่ 3 ในแต่ละด้าน เป็นคู่ๆ  
ที่ระดับนัยสำคัญ  $\alpha=0.05$  และ  $0.01$

สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ข

Dependent variable.. HOR Method.. CUBIC

Listwise Deletion of Missing Data

Multiple R .48699  
 R Square .23716  
 Adjusted R Square .09413  
 Standard Error 1.40723

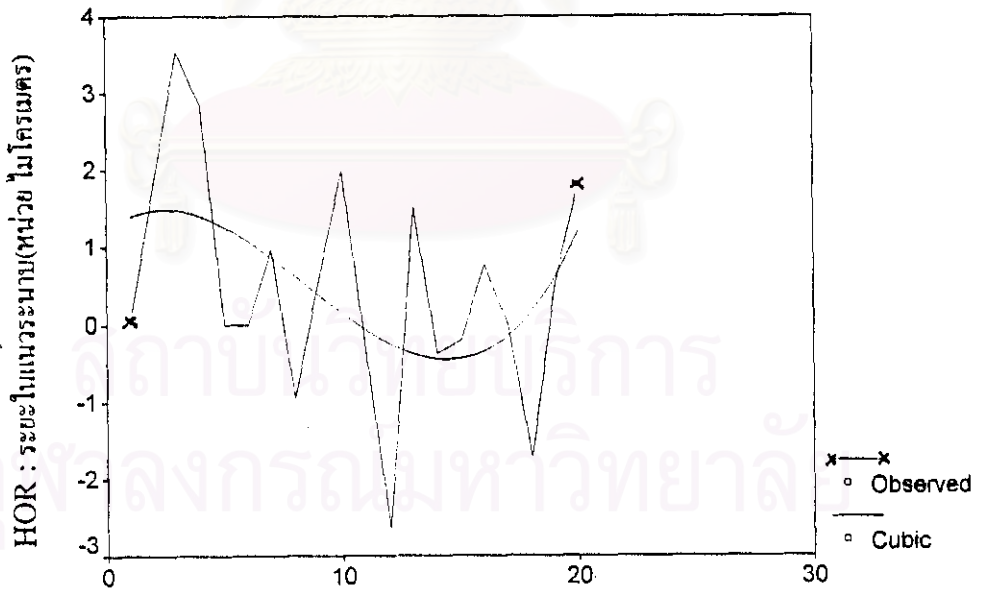
Analysis of Variance:

	DF	Sum of Squares	Mean Square
Regression	3	9.850436	3.2834788
Residuals	16	31.684884	1.9803052

F = 1.65807      Signif F = .2159

----- Variables in the Equation -----

Variable	B	SE B	Beta	T	Sig T
ORDER	.238041	.618499	.952476	.385	.7054
ORDER**2	-.056992	.067569	-4.930147	-.843	.4114
ORDER**3	.002253	.002118	3.816446	1.063	.3034
(Constant)	1.213723	1.537166		.790	.4413



NUMBER : จำนวนครั้งของการชันสกรู

รูปที่ 1 ข แสดงตัวแบบสมการถดถอยระหว่างระยะในแนวระนาบที่เครื่องหมายบนตัวหลัก  
 ขยับจากเครื่องหมายบนตัวรากเทียมจำลองตัวที่ 1 ด้านที่ 1 (HOR) กับจำนวนครั้ง  
 ในการชันสกรู (NUMBER)

Dependent variable.. HOR

Method.. CUBIC

Listwise Deletion of Missing Data

Multiple R .56436  
 R Square .31850  
 Adjusted R Square .19072  
 Standard Error 1.37909

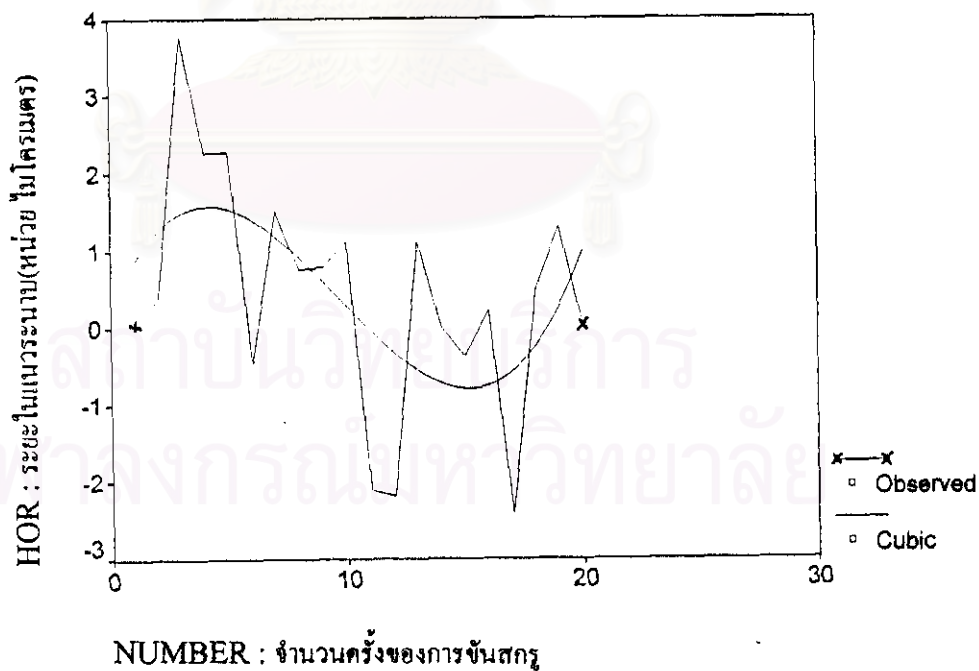
Analysis of Variance:

	DF	Sum of Squares	Mean Square
Regression	3	14.221558	4.7405194
Residuals	16	30.430097	1.9018811

F = 2.49254      Signif F = .0972

----- Variables in the Equation -----

Variable	B	SE B	Beta	T	Sig T
ORDER	.678314	.606128	2.617719	1.119	.2796
ORDER**2	-.103926	.066218	-8.670859	-1.569	.1361
ORDER**3	.003588	.002076	5.863516	1.729	.1031
(Constant)	.302027	1.506421		.200	.8436



รูปที่ 2 ข แสดงตัวแบบสมการถดถอยระหว่างระยะในแนวระนาบที่เครื่องหมายบนตัวหลัก  
 ขยับจากเครื่องหมายบนตัวแรกเทียบจำลองตัวที่ 1 ด้านที่ 4 (HOR) กับจำนวนครั้ง  
 ในการชั้นสกรู (NUMBER)

Dependent variable.. HOR

Method.. CUBIC

Listwise Deletion of Missing Data

Multiple R .45818  
 R Square .20993  
 Adjusted R Square .06179  
 Standard Error 5.96017

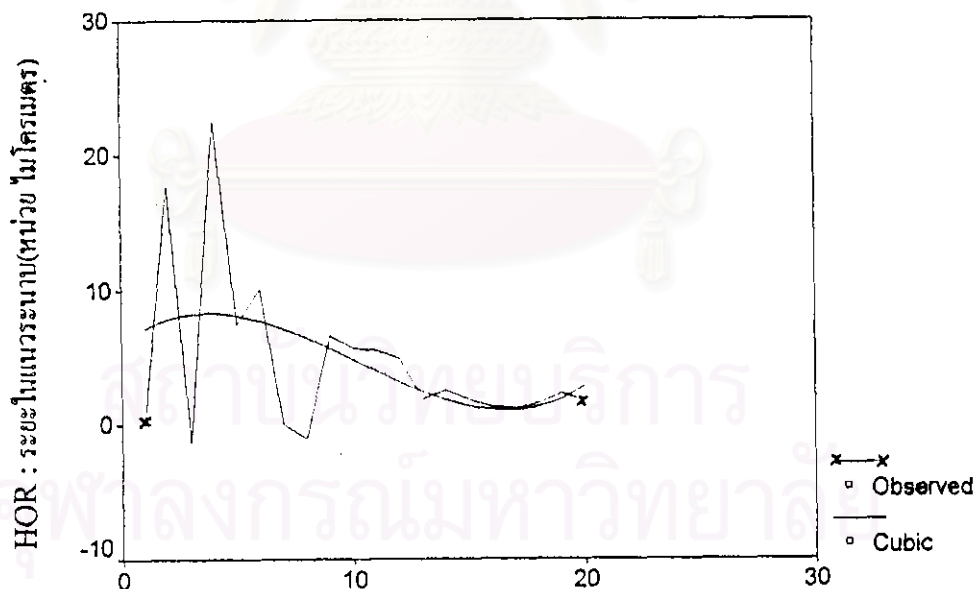
Analysis of Variance:

	DF	Sum of Squares	Mean Square
Regression	3	151.02479	50.341596
Residuals	16	568.37709	35.523568

F = 1.41713 Signif F = .2744

----- Variables in the Equation -----

Variable	B	SE B	Beta	T	Sig T
ORDER	1.277523	2.619575	1.228270	.488	.6324
ORDER**2	-.209478	.286182	-4.354200	-.732	.4748
ORDER**3	.006866	.008972	2.794901	.765	.4553
(Constant)	6.113224	6.510478		.939	.3617



NUMBER : จำนวนครั้งของการชันสกรู

รูปที่ 3 ข แสดงตัวแบบสมการถดถอยระหว่างระยะในแควระนาบที่เครื่องหมายบนตัวหลัก  
 ขยับจากเครื่องหมายบนตัวรากเทียมจำลองตัวที่ 2 ด้านที่ 1 (HOR) กับจำนวนครั้ง  
 ในการชันสกรู(NUMBER)



Dependent variable.. HOR

Method.. CUBIC

Listwise Deletion of Missing Data

Multiple R .55893  
 R Square .31240  
 Adjusted R Square .18348  
 Standard Error 5.95917

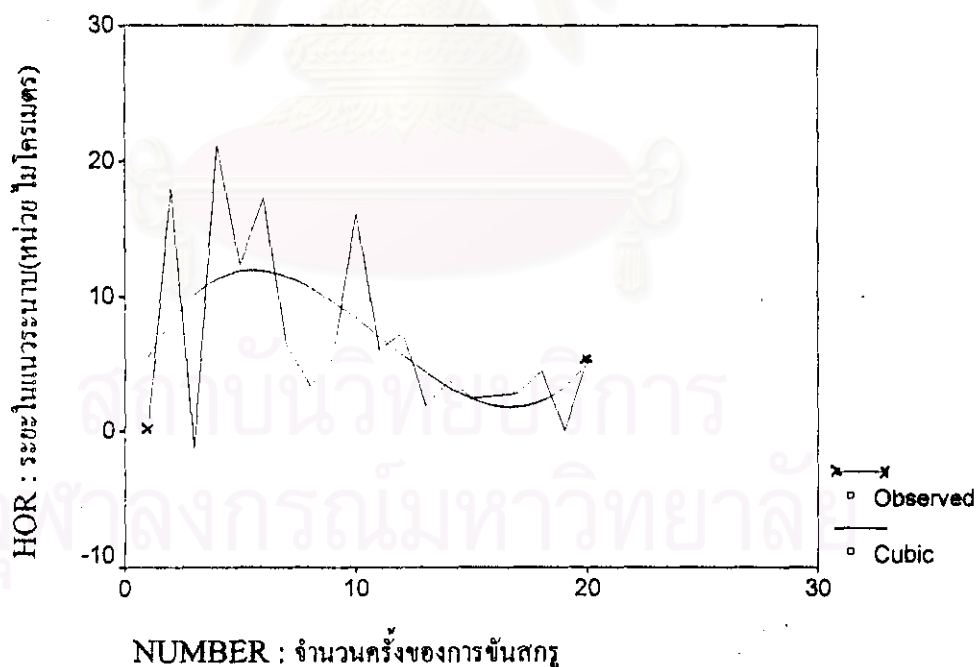
Analysis of Variance:

	DF	Sum of Squares	Mean Square
Regression	3	258.15196	86.050654
Residuals	16	568.18693	35.511683

F = 2.42316      Signif F = .1036

----- Variables in the Equation -----

Variable	B	SE B	Beta	T	Sig T
ORDER	4.127991	2.619137	3.703143	1.576	.1346
ORDER**2	-.494638	.286134	-9.593209	-1.729	.1031
ORDER**3	.014826	.008971	5.631299	1.653	.1179
(Constant)	1.720050	6.509389		.264	.7950



รูปที่ 4 ข แสดงตัวแบบสมการถดถอยระหว่างระยะเวลาในแนวระนาบที่เครื่องหมายบนตัวหลัก  
 ขยับจากเครื่องหมายบนตัวรากเทียมจำลองตัวที่ 2 ด้านที่ 2 (HOR) กับจำนวนครั้ง  
 ในการขึ้นสกุ(NUMBER)

Dependent variable.. HOR

Method.. CUBIC

Listwise Deletion of Missing Data

Multiple R .54823  
 R Square .30055  
 Adjusted R Square .16941  
 Standard Error 6.39092

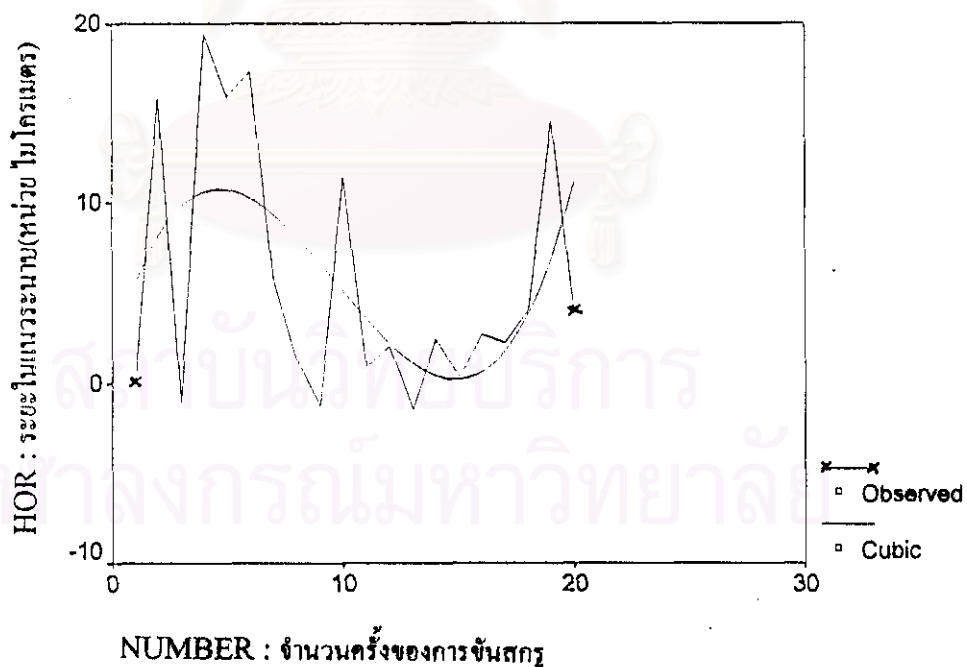
Analysis of Variance:

	DF	Sum of Squares	Mean Square
Regression	3	280.81192	93.603974
Residuals	16	653.50226	40.843891

F = 2.29175 Signif F = .1172

----- Variables in the Equation -----

Variable	B	SE B	Beta	T	Sig T
ORDER	4.187525	2.808899	3.532822	1.491	.1555
ORDER**2	-.587611	.306865	-10.717628	-1.915	.0736
ORDER**3	.020057	.009621	7.164338	2.085	.0535
(Constant)	1.957457	6.981008		.280	.7828



รูปที่ 5 แสดงตัวแบบสมการถดถอยระหว่างระยะในแนวระนาบที่เครื่องหมายบนตัวหลัก  
 ขยับจากเครื่องหมายบนตัวรากเทียมจำลองตัวที่ 2 ด้านที่ 3 (HOR) กับจำนวนครั้ง  
 ในการเข้าสภกร(NUMBER)

Dependent variable.. HOR Method.. CUBIC

Listwise Deletion of Missing Data

Multiple R .53944  
 R Square .29100  
 Adjusted R Square .15806  
 Standard Error 6.51895

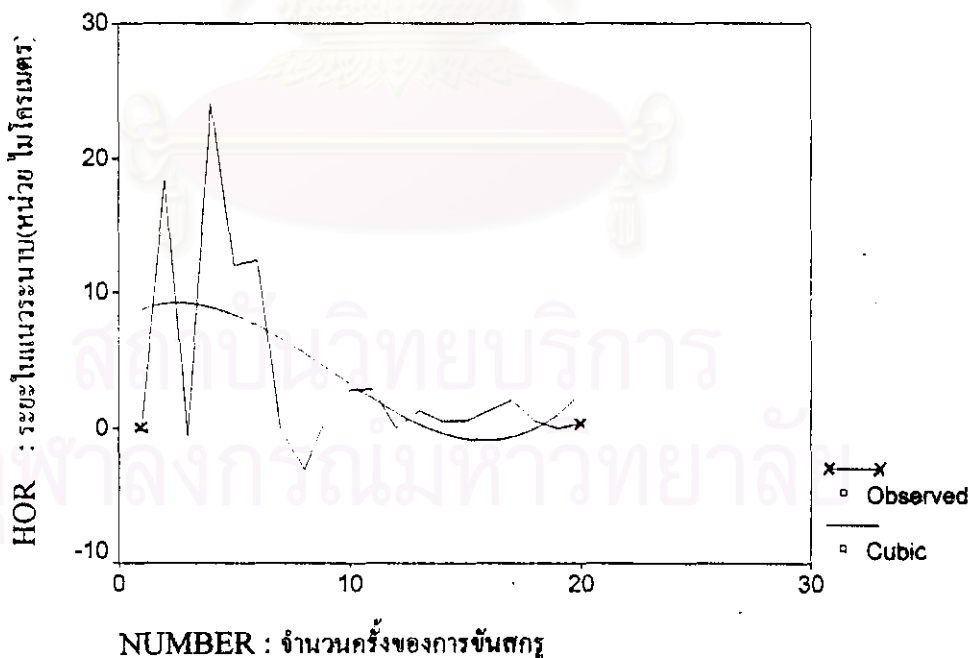
Analysis of Variance:

	DF	Sum of Squares	Mean Square
Regression	3	279.07512	93.025041
Residuals	16	679.94700	42.496687

F = 2.18900 Signif F = .1291

----- Variables in the Equation -----

Variable	B	SE B	Beta	T	Sig T
ORDER	1.064698	2.865168	.886590	.372	.7151
ORDER**2	-.239710	.313013	-4.315459	-.766	.4549
ORDER**3	.008673	.009813	3.057947	.884	.3899
(Constant)	7.922696	7.120855		1.113	.2823



รูปที่ 6 แสดงตัวแบบสมการถดถอยระหว่างระยะในแนวระนาบที่เครื่องหมายบนตัวหลัก  
 ขยับจากเครื่องหมายบนตัวรากเทียมจำลองตัวที่ 2 ด้านที่ 4 (HOR) กับจำนวนครั้ง  
 ในการขึ้นสกรู(NUMBER)

## ประวัติผู้เขียน

นายพิริยะ ยาวีราช เกิดวันที่ 21 มกราคม พ.ศ.2505 ที่อำเภอ เมือง จังหวัด เชียงใหม่ สำเร็จการศึกษาปริญญาตรีทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ในปีการศึกษา 2529 และสำเร็จการศึกษาชั้นประกาศนียบัตรบัณฑิตทางวิทยาศาสตร์ทางวิทยาศาสตร์การแพทย์คลินิก สาขาทันตกรรมประดิษฐ์ ในปีการศึกษา 2538 ปัจจุบันรับราชการในตำแหน่งอาจารย์ ประจำภาควิชา ทันตกรรมประดิษฐ์ คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัย เชียงใหม่



สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย