

KAJIAN KELAKUAN SALUTAN KE ATAS KOMPOSIT LOGAM Al-Cu DITETULANGI DENGAN ABU TERBANG

J.B. Shamsul, H. Kamarudin, A.B. Ismail, R.A. Ainun, K. Nizar

*Pusat Pengajian Kejuruteraan Bahan dan Sumber Mineral
Universiti Sains Malaysia, Kampus Kejuruteraan Transkrian
14300 Nibong Tebal, Seberang Perai Selatan
Pulau Pinang*

ABSTRAK

Kajian penyelidikan ini melibatkan proses fabrikasi komposit matrik logam aluminium-kuprum diperkuatkan abu terbang dan kajian salutan ke atas komposit secara penganodan. Kaedah metalurgi serbuk yang terdiri daripada proses pencampuran, pemadatan dan pensinteran telah digunakan untuk menghasilkan komposit ini. Semasa proses fabrikasi, tekanan pemadatan dan suhu pensinteran ditetapkan pada 200MPa dan 600°C. Komposit pula berasaskan peratus kandungan fasa penguat abu terbang sebanyak 10%, 20% dan 30%. Proses penganodan dilakukan ke atas spesimen menggunakan elektrolit asid sulfurik 5% dan 10% selama 20, 40 dan 60 minit, manakala 15% dan 20% pula selama 10, 20 dan 30 minit. Ujian kakisan yang dilakukan adalah kesinambungan daripada ujian penganodan. Spesimen-spesimen yang telah menjalani ujian penganodan direndam di dalam larutan natrium klorida 3%. Keberkesanan kaedah penganodan ini didapati menurun dengan peningkatan pecahan isipadu penguat abu terbang.

PENGENALAN

Komposit matriks logam (KML) telah menjadi subjek utama di dalam penyelidikan saintifik dan digunakan sebagai bahan penyelidikan dalam masa tiga dekad kebelakangan ini. Beberapa tahun kebelakangan ini komposit matriks logam berjaya dikatakan sebagai bahan kejuruteraan. Komposit ini telah digunakan di dalam komponen kenderaan dan

3%. Keberkesanan kaedah penganodan ini didapati menurun dengan peningkatan pecahan isipadu penguat abu terbang.

EFFECT OF NONSTOICHIOMETRY ON MAGNETIC PROPERTIES OF Ni-Zn FERRITE [(NiO)_{0.150} (ZnO)_{0.350} (Fe₂O₃)_{0.50 ± x}] (PS1-91)

R.Alias and M. Hashim
*Institute of Advanced Technology, Universiti Putra Malaysia
43400 UPM Serdang, Selangor*

Ferrite samples of the chemical formula [(NiO)_{0.150} (ZnO)_{0.350} (Fe₂O₃)_{0.50 ± x}] with different values of x were prepared by using a conventional sintering method and the effect of x variations on magnetic properties was investigated. The results showed that the highest permeability occurred at the nonstoichiometric composition [(NiO)_{0.150} (ZnO)_{0.350} (Fe₂O₃)_{0.506}]. It is suggested that the optimum chemical compositions, not necessarily a stoichiometric one, plays an important role to produce the highest permeability and low magnetic loss.

ULTRASONIC STUDIES AND ROLE OF PHONONS IN (Dy_{1-x}Pr_x)BaSrCu₃O_{7-δ} HIGH TEMPERATURE SUPERCONDUCTORS (PS1-101)

Nor Azah Nik Jaafar, R. Abd-Shukor
*School of Applied Physics, Universiti Kebangsaan Malaysia
43600 Bangi Selangor Malaysia*

Ultrasonic velocity and attenuation in (Dy_{1-x}Pr_x)BaSrCu₃O_{7-δ} (x = 0.0, 0.1, 0.2 and 1.0) have been measured between 80 K – 210 K. A stiffening trend was observed on cooling from 210 to 80 K in all samples. The acoustic Debye temperature was calculated for all samples. The electron-phonon coupling constant was estimated from the standard BCS theory as well as the 2-dimensional van Hove scenario. Our estimated value of λ ~ 0.04 derived from the van Hove scenario is consistent with the value measured directly from Raman scattering data of similar cuprate superconductors. Hence, we suggest that electron-phonon coupling is very small in these materials but crucial in the formation of the superconducting phase.

penggunaannya semakin diterokai dan diluaskan kepada aplikasi industri aeroangkasa dan peralatan sukan [1,2] Keistimewaan ciri-ciri komposit matrik logam (KML) seperti kakisan yang baik, keupayaan mengekalkan kekuatan pada suhu tinggi, kerintangan lelasan, ringan, pengembangan terma yang rendah, sifat kekakuan dan kekuatan yang tinggi dan rintangan rayap tinggi, menjadikan ia lebih menarik sebagai bahan kejuruteraan [3,4].

Komposit aluminium-abu terbang adalah komposit baru yang masih dalam penyelidikan. Penguat yang digunakan adalah bahan tambah berkos rendah kerana ia menggunakan bahan kitar semula sisa keluaran sampingan pembakaran arang batu. Komposit ini berpotensi menjadi panduan kepada sintesis komposit berkos rendah yang sedia ada sekarang. Komposit ini juga dapat memberi kelebihan dengan mengurangkan isipadu atau kandungan sisa buangan dalam industri, lalu menyediakan penggunaan nilai tambah abu terbang yang tinggi, di samping menyediakan peningkatan terhadap ciri-ciri bahan kejuruteraan [5].

Tujuan penyelidikan ini adalah untuk menghasilkan komposit aluminium ditetulang dengan bahan kitar semula iaitu partikel abu terbang yang berkos rendah melalui kaedah metalurgi serbuk. Selanjutnya salutan secara penganodan telah dijalankan ke atas komposit yang dihasilkan.

BAHAN DAN TATACARA

Kaedah fabrikasi yang digunakan adalah metalurgi serbuk yang terdiri daripada proses percampuran serbuk aluminium, kuprum dan abu terbang. Setelah itu campuran dipadatkan dan diikuti dengan pensinteran. Semasa proses fabrikasi ini, tekanan ketika pepadatan dan suhu pensinteran ditetapkan kepada 200MPa dan 600°C. Spesimen-spesimen pula berasaskan peratus berat kandungan fasa penguat abu terbang sebanyak 10%, 20% dan 30%. Jadual 1 menunjukkan peratus komposisi spesimen yang telah disediakan.

Jadual 1 Peratus komposisi spesimen

Komposisi Bahan mentah	Peratus (%)			
	P0	P10	P20	P30
Aluminium (Al)	96.0	86.4	76.8	67.2
Kuprum (Cu)	4.0	3.6	3.2	2.8
Abu terbang	0	10.0	20.0	30.0

Proses penganodan dilakukan ke atas spesimen dengan menggunakan elektrolit asid sulfurik 5% dan 10% selama 20, 40 dan 60 minit, manakala 15% dan 20% pula selama 10, 20 dan 30 minit. Ketumpatan arus yang digunakan adalah 1.0 A/dm^2 dan bervoltan 18V.

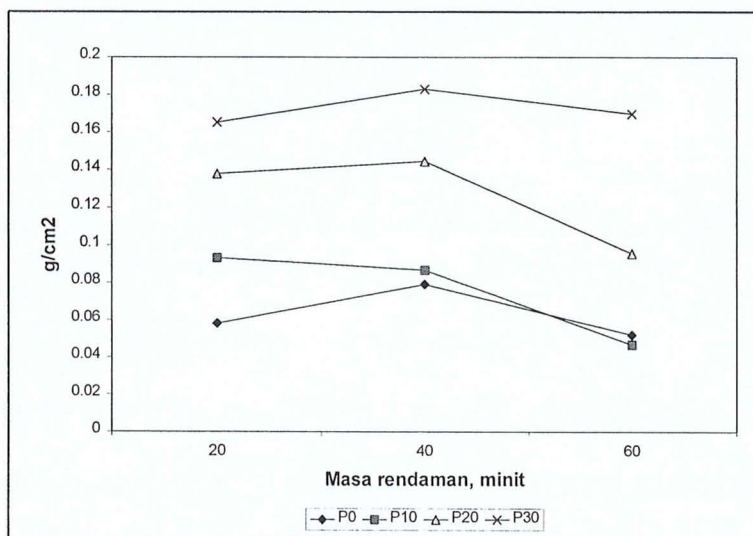
Ujian kakisan yang dilakukan adalah kesinambungan daripada ujian penganodan. Spesimen-spesimen yang telah menjalani ujian penganodan direndam di dalam larutan natrium klorida 3%. Spesimen-spesimen dipilih berasaskan nilai berat selepas penganodan. Bagi setiap kepekatan asid penganodan, spesimen yang mengalami pertambahan berat (bagi setiap komposisi) digunakan untuk ujian kakisan. Rendaman dilakukan selama tiga minggu tanpa gangguan. Bacaan kehilangan berat hanya diambil pada minggu ketiga, dan pemeriksaan ke atas mikrostruktur dibuat dengan menggunakan mikroskop imbasan elektron. Setiap kali bacaan berat dan pemeriksaan mikrostruktur dibuat, spesimen-spesimen perlu dicuci dan dibersihkan dengan merendamkannya di dalam 10% HNO_3 selama 10 minit dan kemudian dibilas dengan air suling sebelum dikeringkan.

KEPUTUSAN DAN PERBINCANGAN

Aluminum dengan sendirinya mempunyai rintangan kepada kakisan atmosfera kerana kehadiran lapisan oksida yang terbentuk apabila logam tersebut terdedah kepada udara. Lapisan ini adalah stabil dalam keadaan biasa dan kebanyakan larutan asid tetapi bertindakbalas dengan alkali. Lapisan oksida ini terbentuk dalam banyak keadaan persekitaran, tetapi ia juga boleh dihasilkan secara aliran arus elektrik yang dikenali sebagai penganodan. Penganodan adalah proses elektrolisis untuk menghasilkan suatu

lapisan oksida penyaduran nipis untuk memperbaiki sifat-sifat fizikal dan kimia. Secara umumnya penganodan menggunakan asid sulfurik akan menghasilkan selaput lutsinar tak berwarna dan boleh mencapai ketebalan sehingga $35\mu\text{m}$. Penganodan telah dijalankan ke atas spesimen-spesimen tersinter menggunakan asid sulfurik berkepekatan 5% dan 10% selama 20 minit, 40 minit dan 60 minit, manakala kepekatan 15% dan 20% pula selama 10 minit, 20 minit dan 30 minit. Di sini terdapat perbezaan masa rendaman spesimen mengikut kepekatan kerana apabila kepekatan asid yang tinggi digunakan, masa kepekatan yang diambil untuk berlaku proses penganodan juga adalah lebih singkat. Ketumpatan arus yang digunakan adalah $1.0\text{A}/\text{dm}^2$ dan bervoltan 18V.

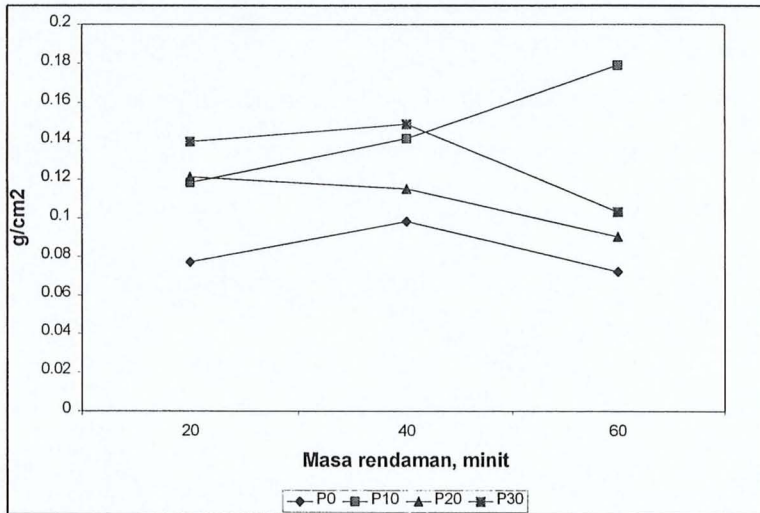
Dari data keputusan ujian penganodan yang diperolehi, graf pertambahan berat melawan masa rendaman bagi setiap kepekatan asid sulfurik diplotkan.



Rajah 1 Graf pertambahan berat melawan masa rendaman bagi asid sulfurik 5%.

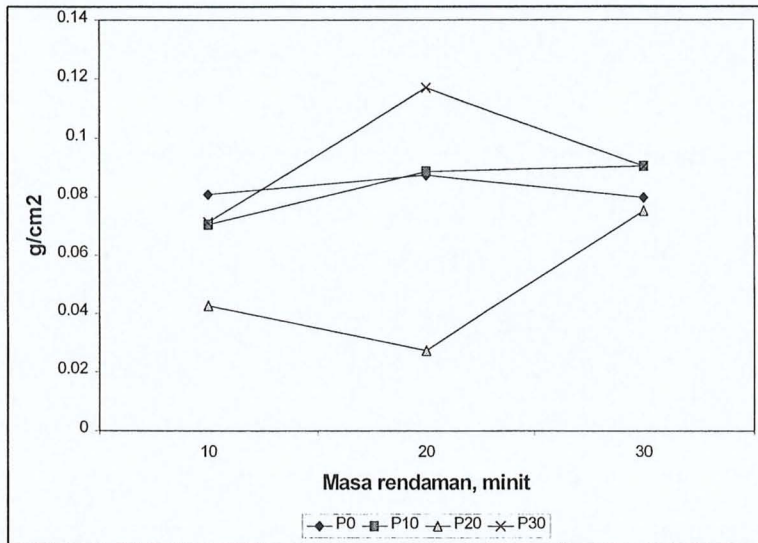
Dari rajah 1, didapati secara keseluruhannya pertambahan berat berlaku pada masa rendaman 40 minit kecuali spesimen P10. Julat masa rendaman yang lebih panjang iaitu 60 minit telah menunjukkan berlakunya pengurangan berat kerana jasad anod iaitu komposit Al-Cu-abu terbang telah terkakis. Jelas kelihatan bahawa spesimen P30 iaitu komposit Al-Cu-30% abu terbang mengalami peratus pertambahan berat yang paling

tinggi jika dibandingkan dengan spesimen-spesimen lain. Begitu juga yang diperolehi pada rajah 2 iaitu rendaman dalam asid sulfurik berkepekatan 10% yang menunjukkan pertambahan berat pada masa rendaman 40 minit bagi spesimen P0 dan P30. Untuk spesimen P10 pertambahan berat maksima ialah pada masa 60 minit manakala P20 dalam masa 20 minit. Spesimen P10 menunjukkan kesan peratus pertambahan berat yang tertinggi.

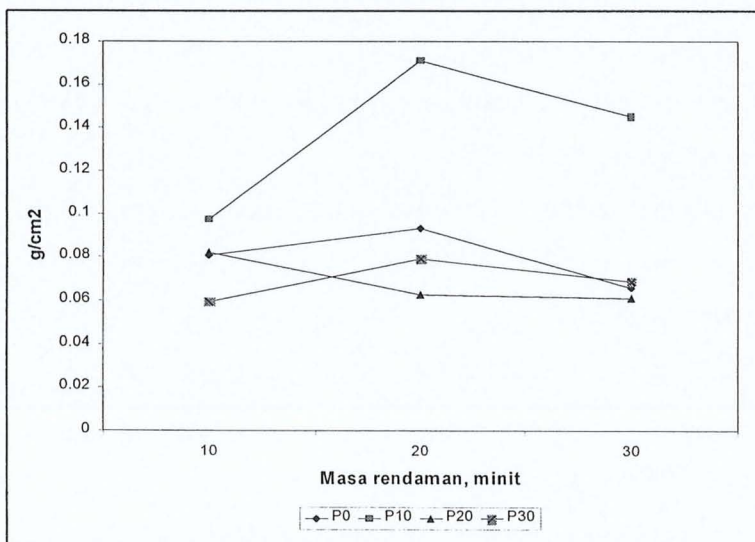


Rajah 2 Graf pertambahan berat melawan masa rendaman bagi asid sulfurik 10%

Untuk kepekatan asid kuat iaitu 15% dan 20%, masa rendaman disingkatkan. Rajah 3 dan rajah 4 menunjukkan pertambahan berat melawan masa rendaman bagi asid sulfurik 15% dan 20% kepekatan masing-masing. Dari rajah 3, secara keseluruhan didapati pertambahan berat berlaku pada masa rendaman 20 minit kecuali spesimen P20 pada masa 30 minit. Spesimen P30 menunjukkan kesan pertambahan berat yang tinggi. Pada rajah 4 pula, pertambahan berat juga berlaku pada rendaman 20 minit kecuali P20 pada rendaman 20 minit. Namun peratus pertambahan berat yang tinggi dimiliki oleh spesimen P10 apabila direndam dalam larutan asid berkepekatan 20%.



Rajah 3 Graf pertambahan berat melawan masa rendaman bagi asid sulfurik 15%.



Rajah 4 Graf pertambahan berat melawan masa rendaman bagi asid sulfurik 20%.

Hasil dari ujian kakisan, spesimen teranod yang dikakis dikaji di bawah mikroskop imbasan electron. Didapati lapisan oksida yang terbentuk terganggu dengan kehadiran penguat. Oleh sebab itu, apabila kajian kakisan dijalankan ke atas spesimen teranod,

terdapat retak kakisan berlaku dengan banyaknya pada fasa antara matrik dan penguat. Juga diperhatikan bahawa retak kakisan lebih banyak berlaku pada spesimen mengandungi peratus kandungan penguat yang tinggi kerana penguat abu terbang itu dengan sendirinya mengandungi Fe yang mendorong kepada berlakunya retak kakisan.

KESIMPULAN

Faktor seperti peratus berat tetulang dan kepekatan asid sulfurik memainkan peranan yang penting untuk mendapatkan masa yang bersesuaian bagi meghasilkan berat maksima salutan semasa penganodan. Hasil kajian kakisan selepas salutan juga menunjukkan bahawa retak kakisan lebih banyak berlaku pada spesimen yang mengandungi peratus kandungan tetulang yang tinggi kerana tetulang abu terbang itu dengan sendirinya mengandungi Fe yang mendorong kepada berlakunya retak kakisan.

RUJUKAN

- [1] Shamsul, J.B., Hammond, C., Cochrane, R. F., Shakesheff, A.J., (1998), *Materials Science and Technology*, **14**, 949.
- [2] Shamsul, J.B., (1998), *PhD Thesis*, University of Leeds, UK.
- [3] Everett, R. K. , Arsenault, R. J., (1991), *Metal Matrix Composite : Mechanisms and Properties*, Academic Press.
- [4] Suresh, S., Mortensen A., Needleman, A. (1993), *Fundamentals of Metal Matrix Composites*, Butterworth – Heinemann.
- [5] Rohatgi, P. K., (1994), *Journal of Metal*, **46**, 55.

**KAJIAN KELAKUAN SALUTAN KE ATAS KOMPOSIT
LOGAM AI DITETULANGI DENGAN GENTIAN
PENDEK ALUMINA SAFFIL™**

J.B. Shamsul, A.M. Adibah, Azmi Rahmat, Luay Bakir

*Pusat Pengajian Kejuruteraan Bahan dan Sumber Mineral
Universiti Sains Malaysia, Kampus Kejuruteraan Transkrian
14300 Nibong Tebal, Seberang Perai Selatan
Pulau Pinang*

ABSTRAK

Kajian kelakuan salutan secara penganodan ke atas komposit aluminium ditetulang dengan gentian pendek alumina saffil™ telah dijalankan. Komposit ini dihasilkan secara kaedah metalurgi serbuk yang terdiri daripada proses pencampuran, pepadatan pada tekanan 200MPa diikuti dengan pensinteran pada 600°C. Peratus berat penguat gentian pendek alumina saffil™ yang digunakan ialah sebanyak 10%, 20% dan 30%. Proses penganodan dilakukan ke atas spesimen dengan menggunakan elektrolit asid sulfurik 10% selama 20, 40 dan 60 minit. Ujian kakisan dilakukan dengan merendam spesimen yang telah menjalani proses penganodan ke dalam larutan natrium klorida 3% untuk melihat keberkesanan salutan. Keputusan menunjukkan bagi spesimen yang telah disalut serta mempunyai kandungan gentian pendek alumina saffil™ yang tinggi akan memberikan rintangan kakisan yang baik berbanding sampel yang tidak disalut.

PENGENALAN

Agak banyak penyelidikan kakisan telah dilakukan terhadap komposit matrik logam (KML) aluminium. Tumpuan diberikan kepada sampel-sampel yang didedahkan kepada persekitaran air masin dan persekitaran marin. Sebahagian besar keputusan terdahulu diperolehi daripada ujian makmal pada tempoh masa yang singkat menyatakan KML aluminium tidak menunjukkan banyak perbezaan terhadap kakisan berbanding dengan

bahan matrik Walau bagaimana pun, ujian pada tempoh masa yang panjang, mampu menunjukkan bahawa kehadiran fasa penguat boleh menurunkan kerintangan terhadap kakisan. Kaedah fabrikasi dan rawatan haba mempengaruhi rintangan pada KML aluminium dan ia mesti dikawal dengan sebaik mungkin. Masalah kakisan yang selalunya wujud di dalam KML aluminium boleh dikelasifikasikan seperti berikut [1] Kakisan galvanik di antara fasa penguat dan fasa matrik. Kakisan terpilih pada antara muka antara matrik dan penguat Kakisan kecacatan matrik kerana proses pembuatan komposit.

Semasa proses pembuatan, terdapat tindakbalas yang akan membenarkan pembentukan kakisan oleh fasa antara muka samada lebih anodik atau katodik terhadap matrik. Apabila wujud keadaan seperti ini, maka ia akan memudahkan pembentukan kakisan celahan dan lubang-lubang kecil. Rintangan kakisan aluminium adalah disebabkan oleh pembentukan lapisan oksida yang stabil. Jika terdapat mendakan penguat seperti gentian atau partikel, kecacatan, bendasing serta taburan pada lapisan filem tersebut, maka rintangan kakisan pada KML aluminium akan diberi pertimbangan [2]. Terdapat pendapat yang menyatakan bahawa dengan pertambahan fasa penguat tetapi pada taburan yang tidak seragam akan meningkatkan kadar kakisan pada matrik aluminium, walaupun begitu pendapat ini masih sedang diperdebatkan [3].

Tujuan penyelidikan ini adalah untuk menghasilkan komposit aluminium ditetulang dengan gentian pendek saffilTM melalui kaedah metalurgi serbuk. Penyelidikan ini juga bertujuan mengkaji kelakuan salutan dan kakisan ke atas komposit yang dihasilkan.

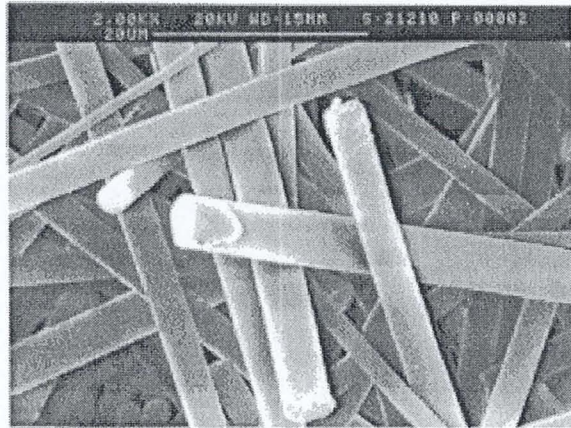
BAHAN DAN TATACARA

Kaedah fabrikasi yang digunakan adalah metalurgi serbuk yang terdiri daripada proses percampuran serbuk aluminium (ketulinan 99%) dengan gentian pendek alumina saffilTM yang dibekalkan daripada ICI, UK. Setelah itu, campuran dipadatkan dan diikuti dengan pensinteran. Semasa proses fabrikasi ini, tekanan ketika pepadatan dan suhu pensinteran ditetapkan kepada 200MPa dan 600°C. Spesimen-spesimen pula berasaskan peratus berat kandungan fasa penguat gentian pendek alumina saffilTM sebanyak 10%, 20% dan 30%.

Jadual 1 menunjukkan peratus komposisi spesimen yang telah disediakan. Manakala rajah 1 menunjukkan mikrograf alumina saffil di bawah mikroskop imbasan elektron.

Jadual 1 Peratus komposisi spesimen

Komposisi Bahan mentah	Peratus (%)			
	P0	P1	P2	P3
Aluminium (Al)	100	90	80	70
Alumina saffil	0	10	20	30



Rajah 1 Mikrograf SEM alumina saffil

Selanjutnya, proses penganodan dilakukan ke atas spesimen menggunakan elektrolit asid sulfurik 10% selama 20, 40 dan 60 minit. Ketumpatan arus yang digunakan adalah 1.0 A/dm^2 dan bervoltan 18V.

Ujian kakisan yang dilakukan adalah kesinambungan daripada ujian penganodan. Spesimen-spesimen yang telah menjalani ujian penganodan direndam di dalam larutan natrium klorida 3%. Spesimen-spesimen dipilih berasaskan nilai berat selepas penganodan. Bagi setiap kepekatan asid penganodan, spesimen yang mengalami pertambahan berat digunakan untuk ujian kakisan. Rendaman dilakukan selama tiga

minggu tanpa gangguan. Bacaan kehilangan berat hanya diambil pada minggu ketiga, dan pemeriksaan ke atas mikrostruktur dibuat dengan menggunakan mikroskop imbasan elektron. Setiap kali bacaan berat dan pemeriksaan mikrostruktur dibuat, spesimen-spesimen perlu dicuci dan dibersihkan dengan merendamkannya ke dalam 10% HNO₃ selama 10 minit dan kemudian dibilas dengan air suling sebelum dikeringkan.

KEPUTUSAN DAN PERBINCANGAN

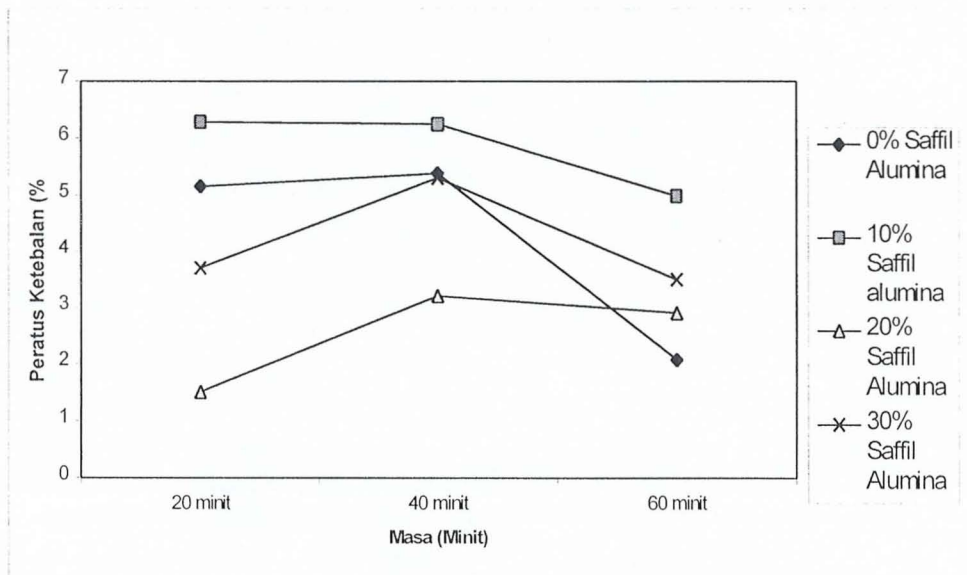
Rajah 2 mempamerkan graf peratus ketebalan melawan masa bagi komposisi 10% asid sulfurik. Secara keseluruhannya peratus ketebalan maksima berlaku berlaku pada masa rendaman 40 minit. Bacaan nilai peratus ketebalan yang tertinggi adalah komposit aluminium ditetulang dengan 10% alumina 'saffil'TM, manakala peratus ketebalan yang terendah diberikan oleh aluminium yang ditetulang dengan 20% alumina 'saffil'TM.

Kakisan pada aluminium yang ditetulang oleh alumina 'saffil'tm dijangkakan akan memberikan keputusan yang baik daripada aluminium tulen. Ini berikutan sifat alumina 'saffil'TM yang mempunyai rintangan yang baik terhadap kakisan daripada asid dan alkali. Terdapat penyelidikan yang menyatakan bahawa apabila alumina 'saffil'TM didedahkan terhadap wap natrium ia akan membentuk natrium aluminat dan jangkahayat bagi relau yang terdedah kepada kepekatan oksida logam alkali akan melebihi enam bulan. Terdapat beberapa penemuan yang menyatakan bahawa ketidakseragaman penguat di dalam fasa matrik akan meningkatkan kadar kakisan walaupun ia masih hebat diperdebatkan. Sebagai contohnya, terdapat tolak ansur terhadap serangan yang berlaku terhadap antaramuka fasa matrik dan penguat. Di samping itu juga, liang, fasa kedua matrik dan hasil tindakbalas antaramuka akan mempengaruhi sifat kakisan pada keadaan yang sama [3].

Di dalam kajian ini, kakisan telah dilakukan secara rendaman selama 3 minggu di dalam larutan 3% natrium klorida. Kajian kakisan dilakukan menggunakan Mikroskop Imbasan Elektron (SEM). Ia bertujuan supaya wujud perbandingan di antara spesimen yang tidak disalut dengan spesimen yang telah disalut serta mengkaji permukaan spesimen yang mengalami kakisan. Rajah 3 menunjukkan P1 yang tidak disalut mempamerkan kakisan di sepanjang antaramuka gentian dan matrik. Di samping itu juga

terdapat pembopengan yang dilihat pada permukaan matrik. Pembopengan ini dilihat seperti bintik-bintik hitam yang dikelilingi oleh warna putih. Rajah 4 menunjukkan P1 yang telah disalut dan didapati kadar pembopengan adalah rendah. Keputusan ini dapat dilihat pada permukaan matrik yang kurang wujudnya bintik-bintik hitam. Kadar kakisan di antaramuka juga turut berkurang berbanding sampel yang tidak disalut.

Bagi sampel P30 yang mengandungi 30% alumina'saffil'TM ia mempamerkan kadar pembopengan yang sedikit. Ini dapat dilihat menerusi rajah 5 yang mempamerkan kadar pembopengan yang sedikit. Walau bagaimanapun, pembopengan tetap wujud, cuma dalam kuantiti yang sedikit kerana fasa matrik yang terdedah kepada larutan narium adalah lebih kecil kerana terdapat taburan fasa penguat yang mampu untuk menghalang daripada kakisan.



Rajah 2 : Graf Peratus Ketebalan melawan masa bagi komposisi 10% asid sulfurik



Rajah 3 Mikrograf SEM kakisan aluminium ditetulangi 10% alumina 'saffil'TM tanpa proses penganodan.



Rajah 4 Mikrograf SEM kakisan aluminium ditetulangi 10% alumina 'saffil'TM proses penganodan.



Rajah 5 Mikrografi SEM kakisan aluminium ditetulangi 30% alumina 'saffil'^T dengan proses penganodan

**PUSAT PENGAJIAN KEJURUTERAAN BAHAN & SUMBER MINERAL
KAMPUS KEJURUTERAAN
UNIVERSITI SAINS MALAYSIA**

Kepada : Semua Kakitangan Akademik

Tarikh : 10 SEPTEMBER 2001

Tuan,

CADANGAN AKHIR BAGI PROGRAM AUN/SEED-NET

Dengan hormatnya perkara di atas adalah dirujuk. Sukacita dimaklumkan bahawa Kampus Kejuruteraan USM telah dipilih sebagai salah sebuah IPTA bagi program Asean Universiti Network (Aun)/Southeast Asia Engineering Education Development Network (Seed-Net).

Di antara tujuan rangkaian tersebut ialah membantu Negara-negara ASEAN untuk mengukuhkan bidang kejuruteraan dalam melahirkan jurutera terlatih dan meningkatkan kebolehan R&D dalam bidang kejuruteraan.

Sehubungan dengan ini, Pusat Pengajian di Kampus Kejuruteraan telah diminta untuk menyediakan pelan aktiviti yang dirasakan dapat membantu Pusat Pengajian berkembang dalam bidang kejuruteraan. Untuk tujuan ini, Pusat Pengajian telah diberi contoh jenis aktiviti beserta bentuk kerjasama yang mungkin boleh diterokai bagi tujuan tersebut.

Bagi pihak Jawatankuasa Kerja AUN/SEED-Net, saya memohon sudi sekiranya tuan/puan dapat memberikan cadangan yang sesuai (menggunakan Annex: Activity Plan sebagai panduan) untuk kerjasama tersebut.

Bersama-sama ini saya sertakan dokumen yang boleh membantu di dalam penyediaan cadangan. Diharap tuan/puan dapat memberikan cadangan tersebut kepada Dr. Azizan Aziz pada atau sebelum 14/9/2001.

Saya juga memohon kerjasama tuan/puan untuk menyediakan senarai penerbitan tuan/puan bagi tahun 2000/2001 untuk melengkapkan pelan tindakan Pusat Pengajian.

Kerjasama dari pihak tuan/puan di dahului dengan ucapan terima kasih.

“BERKHIDMAT UNTUK NEGARA”
“Cintailah Bahasa Kita”

Saya yang menurut perintah,


.....
(PROF. MADYA KHAIRUN AZIZI MOHD. AZIZLI)

ASEAN University Network
Southeast Asia Engineering Education Network
(AUN/SEED-Net)

Necessity of SEED-Net Strategy

Jointly Prepared by
AUN/SEED-Net Secretariat and JICA HQ

1

Introduction

1. Evolution of SEED-Net
2. Strategy of the SEED-Net
3. Relationship between SEED-Net Strategy and Action Plan of Member Institutions
4. Schedule of Finalizing SEED-Net Strategy

2

Evolution of SEED-Net

Japan-ASEAN Summit Meeting December 1997
Importance of human resources development
for sustainable economic development
[Hashimoto Initiative]

Dispatch Japanese Study Mission April 1998
Higher educational institutions have to be
strengthened to produce a sufficient number of
engineers to meet industry's needs

3

Evolution of SEED-Net

ASEAN-Japan Round Table in Okinawa May 1998

Discussed
how to strengthen engineering networks among
higher educational institutions in the region and
create closer linkage between industry and
academics

4

Evolution of SEED-Net

ASEAN + 3 Summit Meeting November 1999
Obuchi Plan

Upgrade higher engineering education, by way of
creating engineering institutions network
ASEAN Wide

Southeast Asia Engineering Education
Development Network (SEED-Net)

5

Evolution of SEED-Net

Japanese Study Mission July 2000
Southeast Asia Engineering Education Development
Network (SEED-Net) as a sub-network of ASEAN
University Network

Concept Paper of SEED-Net August 2000
AUN Board of Trustees Approved SEED-Net
Concept Paper

6

Evolution of SEED-Net

Recommendation of Member Institutions
September 2000

Higher Education Concerned Ministry of Each
ASEAN Countries Recommended Member
Institution Respectively

19 Higher Engineering Institutions Were Selected

7

Evolution of SEED-Net

AUN/SEED-Net Preparatory Meeting November 2000

Member Institutions Agreed that Necessity of
Establishment of SEED-Net

1. Steering Committee Meeting,
2. Inauguration Ceremony
3. Inception Project
4. SEED-Net Secretariat
5. Executive Director

8

Evolution of SEED-Net

Interim Steering Committee Meeting
March 2001

Steering Committee Decided the Contents of
Cooperative Framework Paper

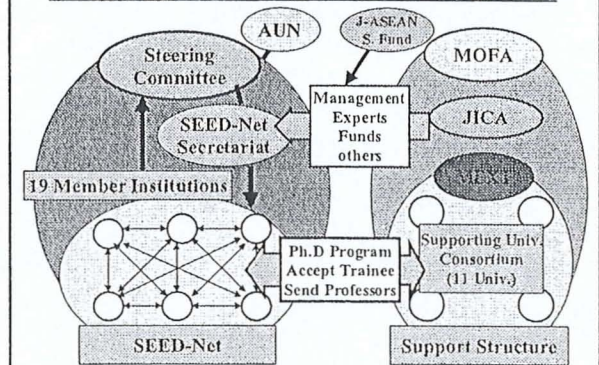
Establishment of SEED-Net Supporting University
Consortium in Japan

April 2001

Seriously considering to cooperate with the member
Institutions of SEED-Net

9

Image organizational Structure of SEED-Net



Evolution of SEED-Net

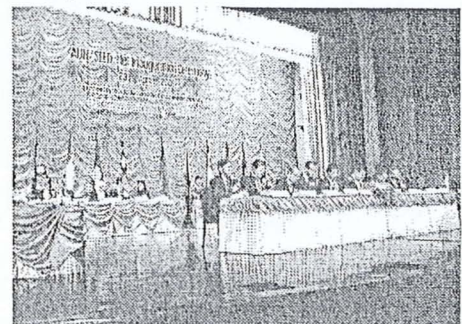
Inauguration Ceremony April 2001

Representative of 19 Member Institutions and
the Ministry Concerned with Higher
Education of all the ASEAN Countries Agreed
and Signed Cooperative Framework

11

Inauguration Ceremony


Signers: Representative of 19 Member Institutions and Ministries
Higher Education of ASEAN Countries



12

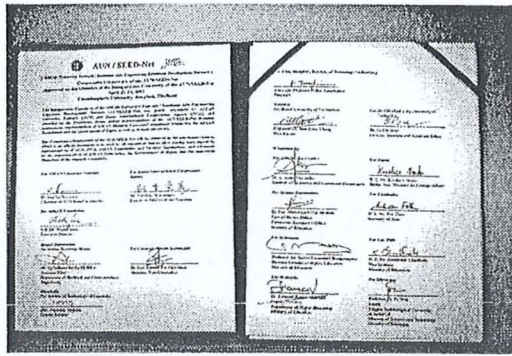
Inauguration Ceremony

Congratulatory Address By H.E. Mr. Araki
Senior Vice Minister of Foreign Affairs of Japan




13

Cooperative Framework



Congratulatory Address

Dr. Zaharatul Kamar Mahmud
Deputy Director, Department of
Higher Education, Ministry of
Education of Malaysia



15

Strategy of SEED-Net

Cooperative Framework

- 1) Organizational Structure
- 2) Long Term Objective
- 3) Inputs from Japanese Side
- 4) Benefit of Network
- 5) Necessity of Cost Share

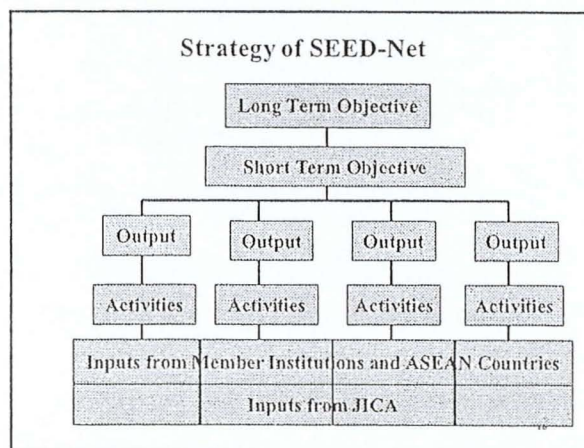
16

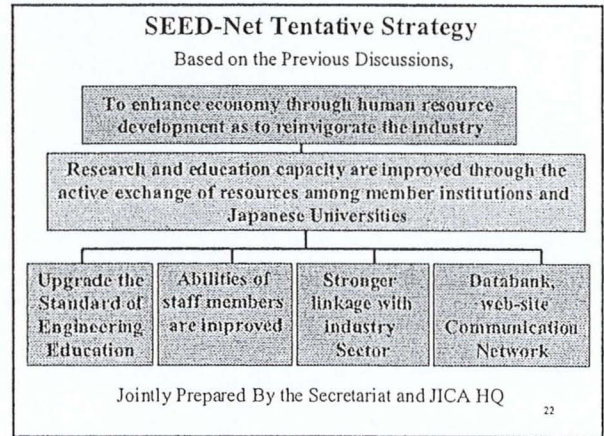
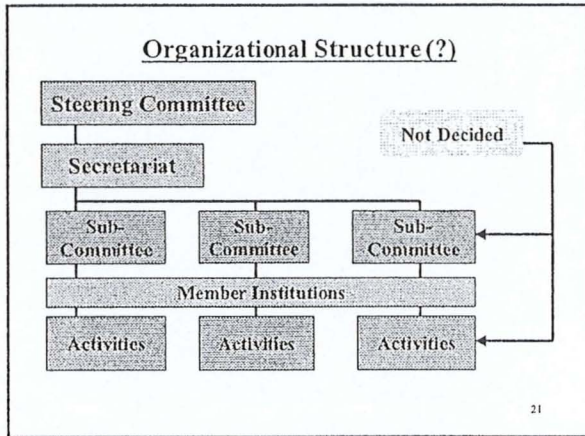
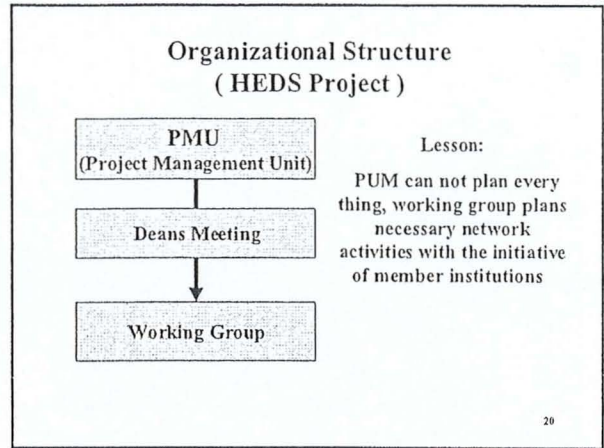
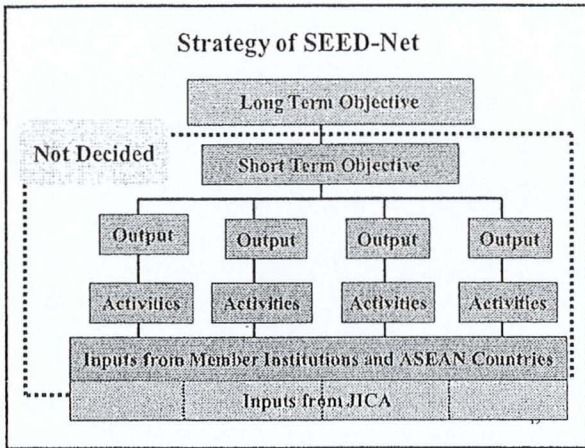
Strategy of SEED-Net

Necessity of the Network Strategy

- ¥ Maximize the impact and the benefit of the SEED-Net
- ¥ Prioritize the Activities among the various needs
- ¥ Clear Operation Strategy with the consensus of All the Member Institutions

17





Long Term Objective of the Network

To enhance economic sustainability through engineering human resource development so as to re-invigorate the industrial sectors of ASEAN

Past Key Discussions

- Concept Paper
- Hashimoto Initiative

23

Short Term Objective

Research and educational capabilities of member institutions improved through the active exchange of resources among member institutions and the collaborative relationship with Japanese universities

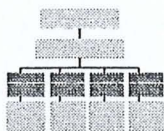
Past Key Discussions

- Round Table Meeting
- Obuchi Plan
- Concept Paper

24

Direct Outputs of the Network

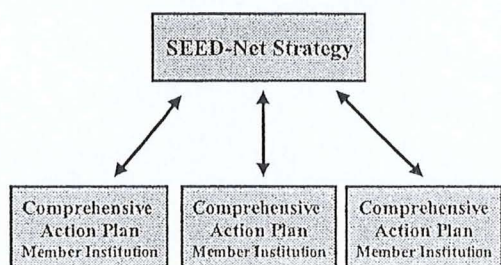
- ¥ Upgraded Standards of the Engineering Education
- ¥ Improved capabilities of teaching and research staffs of member institutions
- ¥ Stronger linkage between the industrial sector and member institutions
- ¥ Databank, Website and communication network constructed



SEED-Net Strategy

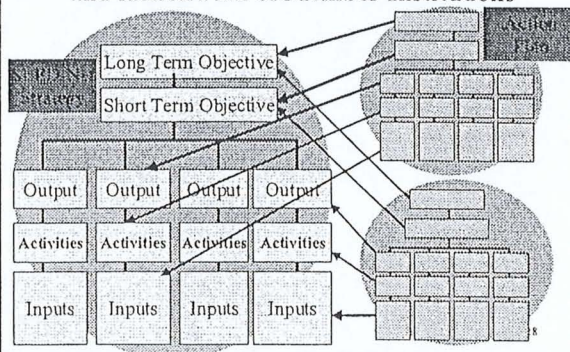


Action Plan of Each Member Institutions

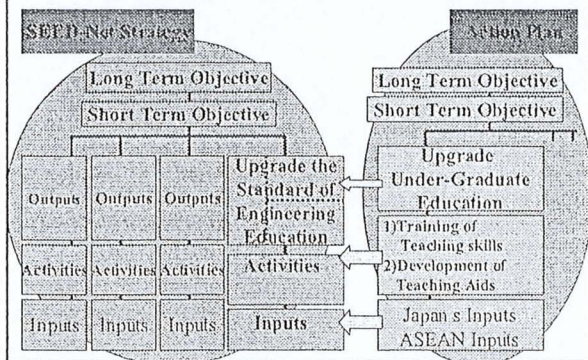


27

Relationship between SEED-Net Strategy and Action Plan of Member Institutions



Relationship between SEED-Net Strategy and Action Plan of Member Institutions



Schedule of Finalizing SEED-Net Strategy

- ¥ Preparatory Study Missions will be dispatched from May to September 2001
- ¥ Action Plans of Each Member Institution be prepared by end of September 2001
- ¥ SEED-Net Planning Workshop will be held in Middle of October

30

Schedule of Finalizing SEED-Net Strategy

May - Sept. 2001

Dispatch of Preparatory Study Mission

- Explanation of SEED-Net Concept
- Explanation of Action Plan
- Study Development Needs of Member Institutions
- Exchange ideas
- Study Available Resources



31

Schedule of Finalizing SEED-Net Strategy

June — Sept. 2001

Member Institutions Prepare Action Plan

- * Understand the situation of Member Institution
- * Identify problems & needs to be addressed
- * Prepare Clear Development Plan
- * For SEED-Net Strategy Paper



32

Schedule of Finalizing SEED-Net Strategy

Middle of October

SEED-Net Planning Workshop

- ¥ Presentation of respective Action Plans by all the Member Institution
- ¥ Group Discussions for the Preparation of Strategy Plan for the Selected Subjects



33



Terima kasih !

34

ANNEX: Activity Plan

I. Indicative Work Plan for AUN/SEED-NET

1. Preparatory phase

Period : April 2001 - September 2001

Input : Dispatch of 2 –3 long-term JICA experts to the Secretariat

Dispatch of Study Team to the Member Institutions

Disbursement of fund by JICA and Japan-ASEAN Solidarity Fund (Inception Project)

Objectives:

- a) To set up the AUN/SEED-Net Secretariat
- b) To formulate detailed comprehensive work plan (and to commence thereof accordingly in the second phase) that will materialize AUN/SEED-Net objectives
- c) To implement the Inception Project

2. Second phase (starting full-scaled operation)

Period: September 2001- August 2006

Input: "Comprehensive Support Package" composed of the following:

- a) Setup of the AUN/SEED-Net Secretariat
- b) Dispatch of 4-5 long-term JICA experts to the Secretariat
- c) Funding for research projects
- d) Provision of research equipment
- e) Funding assistance for holding seminars for disseminating research results
- f) Publication of academic periodicals and establishment of the Web site
- g) Funding assistance for the researchers' participation in international academic conferences
- h) Master's degree program and Short-term training within the Member Institutions
- i) Dispatch of Japanese professors to Member Institutions
- j) Short-term study and Ph.D. programs in Japan and ASEAN Countries including sandwich programs
- k) Funding support for the ASEAN-wide special projects

Objective: Reinforcing of AUN/SEED-Net activities, thereby seeking to upgrade the overall level of Member Institutions.

3. Third phase (self-sustainable period)

Period: September 2006 onwards

Input: Dispatch of short-term experts, possibly Japanese professors by JICA

II. Main Activities of AUN/SEED-Net

The figures shown below are for the purpose of indicating possible size of cooperation in the preparatory phase and the second phase mentioned in the above Clause I and on non-committal basis, which therefore are subject to change.

1. Funding for research projects

1-1. Objective: To upgrade the incentives and motivation to undertake research activities by the teaching and research staff of the Member Institutions.

1-2. Size and the number of the research projects

- a) Size of the fund: US\$ 10,000 to US\$50,000/ project
- b) Number of projects: around 25 research projects/ annum

2. Provision of research equipment

2-1. Objectives

- a) To upgrade the motivation and incentives to undertake research activities by the teaching and research staff of the Member Institutions
- b) To improve the research activities funded by AUN/SEED-Net project

2-2. Size and the number

- a) Amount of the fund: US\$ 10,000. to US\$50,000./ project
- b) Number of projects: around 5 projects / annum

3. Academic seminars for disseminating research results

3-1. Objective: To share the results of the funded research projects among researchers in the region and upgrade their intellectual motivations

3-2. Timing and the frequency: If the number of the research work permits, the large-scale seminars are to be held every half year and concurrently with the Steering Committee Meetings. The small-scale seminars may be held on the basis of the application.

3-3. Size and the number

- a) Amount of the fund: US\$ 10,000. to US\$50,000./ seminar
- b) Number of seminars: around 5-10 seminars / annum

4. Publication of academic periodicals biannually and the establishment of the Web site

Objectives:

- a) To share the results of the funded research projects among researchers in the region
- b) To improve the quality of researches

5. Funding assistance for the researchers' participation in international academic conferences

5-1. Objectives

- a) To upgrade the intellectual motivations of the teaching staff and the research staff of the member institutions that participated in the above research-funding program
- b) To promote the status of the member institutions in international academic society

5-2. Target number of the researchers subsidized : 25 researchers / annum

6. Graduate Study Program for Master's degree within the member institutions

6-1. Objective: To foster the development of young teaching and research staff of the Member Institutions

6-2. Target number of participants for this program: Around 30-55 persons/ annum

7. Short-term training within the member institutions

7-1. Objective: To foster the development of young teaching and research staff and strengthen the linkage among them

7-2. Location of the training: Member Institutions of the AUN/SEED-Net

7-3. Target number of participants: 20-40 persons/ annum

8. Dispatch of Japanese professors to member institutions

8-1. Objectives

- a) To provide technical guidance for the funded research projects
- b) To carry out tutorials for the graduate study program

- c) To reinforce the network between the Member Institutions and Japanese universities

8-2. Target number of dispatching professors: 30-40 professors/annum

9. Short-term study and Ph.D. program in Japan and ASEAN Countries including sandwich programs

9-1. Objectives

- a) To upgrade the capabilities of the teaching and research staff of the Member Institutions
- b) To complement the funded research activities
- c) To provide latest information to the Master's degree awardees
- d) To reinforce the network between the Member Institutions and Japanese universities

9-2. Target number of participants: 15-25 persons/annum (Short Term), 4-8 persons (Ph.D.)/ annum

10. AUN/SEED-Net Special Projects

Special projects will be implemented in collaboration with the Member Institutions, in order to strengthen the relationship among them.

III. Specific Arrangement

The exchange of students, scholars and fellows, production of publications, other materials and information networking, and other related activities may be covered by specific contracts/arrangement between the Member Institutions within the framework of this document.

In appropriate cases, technical personnel, governmental agencies and institutions of other countries may participate in projects and programs being carried out under this document at the invitation of any of the Member Institutions.

IV. Contribution and Commitments of Member Institutions

In addition to funds provided by the Japanese Government as outlined in Article 14, Chulalongkorn University of Thailand provides an office space and partially bears the operating cost of the office of AUN/SEED-Net Secretariat. In addition, the Member Institutions are encouraged to implement regional projects on cost-sharing basis. They shall also seek to develop projects which will generate funds from other sources such as foundations and companies which are willing to support relevant projects.

Furthermore, to ensure effective collaboration among Member Institutions, the members will endeavor to implement the following measures where appropriate :

1. To subsidize tuition and other fees for selected disciplines and specific number of scholars
2. To authorize the secondment /exchange of faculty fellows to Member Institutions where their services are required
3. To facilitate subsidy for accommodation for scholars/faculty fellows
4. To secure admission of scholars
5. To assist scholars to enable them to participate in on-the-job training in private firms
6. To facilitate the exchange of library materials and publications electronically or through traditional means among Member Institutions
7. To authorize the cross-posting of researchers who are involved in joint research activities to optimize the use of laboratory facilities in the region

8. To use its resources to complement the AUN/SEED-Net fund
9. To allocate from the budget of the university such amounts as may be necessary to support priority program of the AUN/SEED-Net
10. To pursue the support from the public and private sectors for the AUN/SEED-Net programs
11. To authorize eminent administrators or faculty members to serve in the AUN/SEED-Net Secretariat or the Steering Committee when nominated/selected

V. Industrial and Educational linkages

Industrial and educational linkages are of the vital importance for the successful implementation of the AUN/SEED-Net because these two sectors are closely interrelated and mutually supportive. Educational institutions need financial support from industrial sector, whereas industrial sector also relies for its human resources development upon the educational sector. Therefore, industrial and educational linkages are to be an integral part of the whole set of activities.

AUN/SEED-Net will also seek to establish a workable mechanism in which such linkages are materialized: for example, holding of on-site research collaboration, implementing the so-called internship program for engineering students hosted by industrial sector, and creating a scheme where associations of professional engineers of each ASEAN member are to be a part of industrial-educational linkages.

- END -