

## 教育文化交流計画へのコンピューターの応用†

David L. Osborn\*

私は数字に弱いものであります。システム・アナリシス等に興味を持つようになったのは、無理やりを持たざるを得ない事情があった為です。1965年から1966年の終りまでの間に、国務省の教育文化局（CUと略称されます）の次長を務めて初めて予算に携ったからであります。

フルブライト計画等人物交流プログラムを担当しているCU局は、1年に少くとも6回以上予算原案を作成し組み替えています。私はこの面倒を省こうとしている内に、無意識にもシステム・アナリシスに指を染めて、コンピューター熱にまでかかったのであります。

CU局での予算サイクルは次のようなプロセスであります。即ち、海外におけるアメリカの大・公使館から毎年百十数カ国との人物交流計画の提案がCU局に入って来ます。こういう提案は、来年度でそれぞれの国々と何人かの留学生や教授を交流すればいいとか、それぞれの国々にどのような音楽団やスポーツ・チームを出したらいいかというようなプログラム・プロポーザルの盛り合わせであります。CUでは、5つの地域別のオフィス（例えばヨーロッパ・オフィス、東アジア・オフィス）がこれらのプロポーザルを検討し、各当該国との交流計画を暫定する仕組みになっています。CU局の上層部は地域別のプロポーザルを検討して、局の予算原案にまとめる。これは国務省の予算事務処理を経て、国務省の予算原案の一部となって、政府の予算局（BOB）に行くわけであります。その後、政府予算原案にまとめられて、議会の提出されるという順序になっています。

この予算サイクルは、うまく行けば、悪くはないのであります。各段階で下のレベルから貰った原案や資料が検討されて、宜しいと思われるプロポーザルが採用され、コストに値いしないと思われるものが採用されない、という整理過程を通った最終予算案は立派なものであり得る筈です。しかし仲々理想的に行きません。予算原案の組み替えが余りにも頻

繁であるからであります。国務省の諸局の中でCU局以外には予算的弾力性を有する局がないので、政府から「予算を削れ」という指令が下されると、この圧力のほとんど総べてがCU局の予算に集中されるわけであります。こういうことから、地域別のオフィスは海外の大・公使館のプロポーザルを一々細かく検討し、どれがコストに値いするか、どれが値いしないか、という直感的な判断をする余裕がないのであります。

そこで私は、地域別オフィスが海外大・公使館のプロポーザルのそれぞれの優先度順位を決めて置けば、予算原案の組み替えの面倒が相当省かれるのではないではないか、という考えを持ちました。

簡単にいえば、CU局のスポンサーの下で、35位違った種類の活動が行われていますが、これらの活動を代替手段、または「インプット」と見なして、「アウトプット」を計ることによって、優先順位を決めればどうか、という考えでありました。この考えを実行する為には、目的を定め、その目的達成の為の代替手段の有効度を計らねばならなかったのであります。

法律で定められたところによりますと、アメリカの人物交流計画はアメリカの国際関係を強める為に行われる可きだ、と規定されています。こういうことから出発して人物交流計画の具体的なアウトプットを決め得る筈だと私は思いついたのであります。この計画の運営に長い経験を持っている者、そしてプログラムに参加した経験を持っている者と相談をして、「仮に貴方の直接知っているプログラムがアメリカと当該国との関係にとって何か利益をもたらしたとすれば、その利益は一体何であったか」と質問をしました。同時に勿論交流計画に関する学者の著書等も読みました。

この調査の結果から、15の「利益」を定め得たのであります。これらの利益を「プログラム・ベネフィット」と呼んで、「PB」と略称したのであります。中味はたとえば「インターデペンデンス」、即ち

† 1969年11月28日 丸の内ORクラブ講演。

\* 米国公使。

	P A														
	P B														
	INTERPEN	DEVEL	MEETNES	INPPUB	CUIPRES	AWSPPEC	STRENGIME	INFLEAD	ENTRES	FORSTAND	DEMPOI	BASCOM	PRESTORT	MILPRES	IMTRADE
	1,483	2,093	450	175	—	319	—	626	934	1,707	1,518	1,705	2,005	881	622
	997	1,002	546	226	—	420	—	—	664	1,037	966	1,387	1,515	—	550
	1,113	1,290	510	210	—	—	—	—	461	1,058	759	820	992	—	372
	793	208	753	318	183	568	—	—	356	451	297	728	611	—	348
	237	—	501	220	—	424	—	—	—	234	250	518	741	—	—
	237	—	637	339	—	580	—	—	—	215	191	502	615	—	—
	610	1,053	—	—	173	—	—	274	296	1,419	1,284	1,040	1,409	—	—
	663	1,019	—	—	—	—	318	415	514	—	261	337	215	390	—
	996	1,530	225	75	1,296	68	1,181	738	1,341	1,827	1,714	1,462	1,784	1,135	1,159
	426	982	—	—	—	—	—	210	325	639	566	1,001	1,065	—	132
	1,883	1,712	1,022	1,282	—	1,164	—	661	624	921	1,051	1,964	2,184	525	500
	235	—	24	8	609	—	—	—	36	—	118	41	50	—	314
	742	—	94	58	1,933	—	—	—	910	—	101	73	51	—	754
	742	—	75	25	1,944	—	—	—	961	—	168	124	74	—	805
	679	—	99	33	1,469	—	—	—	940	—	200	148	74	—	918
	1,336	941	1,874	1,979	329	1,483	—	—	275	823	918	1,180	951	660	544
	1,118	1,304	1,199	1,349	283	875	—	—	390	663	820	903	745	534	498

PA Value  
Unit Cost  
Maximum  
Minimum

386	450	519	559	623	526	211	—	—	—	244	606	—	718	339	FONTCHDV
732	833	873	974	1,176	1,177	899	2,288	1,826	1,875	469	2,145	1,619	1,236	630	FONLDR
522	378	515	709	407	538	249	—	—	885	380	1,165	1,440	393	1,151	FONTCHGTON
410	368	459	835	568	433	319	577	—	—	217	680	—	1,050	893	FONSTUD
436	243	144	480	300	356	—	364	—	—	347	284	—	1,212	—	RKFSTUD
734	200	—	274	178	—	502	330	—	—	—	260	204	—	167	FONEGRAGR
—	—	231	282	120	—	—	140	—	—	—	—	—	253	—	NON-STUD
384	595	613	598	790	736	293	1,109	913	—	254	682	312	689	173	FONEDTRV
—	—	—	—	250	—	—	—	—	—	—	160	360	409	—	SCH(INST)
431	330	299	496	410	411	340	—	—	134	—	243	254	822	458	FARINWA
344	100	84	269	127	145	194	—	—	266	397	185	179	—	672	EIL
590	271	491	583	440	513	436	—	—	264	—	649	883	345	593	IFYE
360	—	1,095	1,200	595	795	412	—	—	568	—	318	753	318	948	FNSTUSCEN
635	—	1,733	1,568	1,145	1,577	1,139	600	829	716	—	367	882	1,098	451	SYRC. A/A
—	—	642	871	311	325	291	—	—	—	—	367	882	—	—	SYRC. INT
165	—	193	327	117	118	176	—	—	536	—	301	702	—	395	STUSTUDY
397	170	85	206	345	323	387	917	—	501	—	85	—	418	653	LABOREX
466	618	663	816	556	818	396	1,303	879	1,161	419	1,115	716	800	565	INVISSPECT

MATRIX

Country  
Priority  
Values

「相互依存度を高める利益」とか、「教育制度を開発する利益」とか、「米国民の外国に関する知識を広げる利益」とか、「当該国民と接触する機会を作る利益」とかというものであります。

こういうふうなアウトプットのインベントリーを作ってから、35種類のインプット、即ち交流活動のアウトプット利益に対する有効度を計る課題に取り組んだのであります。これにも、経験者の判断によらざるを得ません。しかし、利益の数15掛ける活動の数35は525ですから、この525の判断を生まな直感だけであるのは無理だろうと思いました。いろいろ思案を凝らして着想したのは次ぎの方式であります。

仮にある活動が或る利益をもたらし得るとするならば、この活動のどういう性格によってもたらすのか、という観点から交流計画を細かく分析して見ました。分析した結果、36種類の性格を定義することが出来ました。例えば、「当該活動に携っているであろうアメリカ人の参加者が外交問題に関する特別な知識を持っている事の確率」とか、「活動に携る外国人参加者が自国に政治的影響力の持ち主であることの確率」とか、「活動が行われているという事実が当該国の人々の中で広く知られていることの確率」とか、というような性格でありました。それから、35種類の活動がこれら36種類の性格をどの程度持っているかという判断を経験者達にさせて見ました。これも仲々簡単な事業ではありませんでした。しかし、判断するプロセスは、活動と活動を比較して、どちらが或る性格をよりはっきりと持っているかという判断をすることは、経験者達にとって不可能ではありませんでした。肝腎なことには、これらの判断は具体的であって、実際の経験に繋るものであったからでありましょう。

以上の過程によって各1つの交流活動につき、それぞれの36の性格をどの度合で持っているかという判断を示すひとシリーズの数字が出来ました。後で分ったことですが数字のベクトルを作った訳です。

それから今度36種類の「性格」の各「利益」に対する適切性、または必要度、を判断する課題に取り組んで見ました。この判断は相対的順位づけによって行われました。例えば2つのある程度似ている性格をある1つの「利益」について考えて見ましょう。第3番目の「利益」は「米国民に外国に関する知識を与える利益」であります。20番目の性格は即ち「外国人参加者が自国に政治的影響力の持ち主であることの確率」でありまして、34番目の「性格」は

「外国人参加者が多くのアメリカ人に話をする機会を持つこととの確率」であります。この両「性格」が当該「利益」に適切性を持っていることは明かですが、適切性の度合は違います。と申しますことは、政界の実力者だからと云って、必ずしもアメリカ人の当該国の文化等への理解を深める能力を持っていないかも知れません。これに引きかえ、アメリカ人に話をする機会を持つかどうかという性格はよりはっきりした適切性を持っています。

こういう分析によって、各々の「利益」につき、36数字からなるベクトルを作成することが出来ました。そして、「利益」の「性格」ベクトルと活動の「性格」ベクトルとを掛け合わせることによって、各々の活動のそれぞれの「利益」に対する有効度を定量化することが出来ました。

ここで注釈を付け加えなければならない点があります。これは、以上の様な簡単な説明から少くとも2つの困難な問題点が抜けているということであり、その1つは、例えばそれぞれの活動の「性格」保有度のベクトルを全部1つの一貫した類型にしななければならない点であります。即ち、35本のベクトルの総べての数字に、その類型内において、絶対性を持たせなければならなかったわけであり、そこで我々は、初めに相対的順位づけで作りました数字を後で経験者達の判断によって「パーセント的」数字に変えようとして、もう1つの困難点として、「利益」の「性格」適切性のベクトルを作っている過程で起った問題があります。と申すのは、ある「性格」がある一定した「利益」にとって適切性を持ち得るかかどうかということは、何か別な一定した「性格」が備えられているかどうかにかかっている、という場合もあります。こういうような問題点があったので、ごく簡単に見えるかも知れない事業は相当な苦勞を要したのであります。

さて、苦勞したあげく出来たのは、前ページの図に示したマトリクスであります。ご覧の通り、縦の欄は「PA」、即ちプログラム活動であり、横の行は「PB」、即ちプログラム利益であります。欄と行との目に出ている数字は有効度を現わしています。下の1行目の「バリュー」、即ち価値ですが、後で説明致したいと思えます。コストは活動つきのドル・コストであって、その下のマキナム・ミニナムという両行を設けたのは、ある国の場合、例えばアメリカの留学生を多量送りたいと思っても、入学し得るような大学が足りないとか、あるいはまた、前年々の約束でどうしても何人かのアメリカ人教授を

送らねばならない、というような実情があり得るからであります。

皆様というまでもありますまいが、バリュー／コストの率で代替手段の選択をする形のマトリクスであります。しかし、代替手段である活動のバリューは、「利益」に対する有効度を知っただけでは計算することが出来ないのであります。この為には、アメリカと当該国との友好関係を深めるのにはどういふ「利益」が一番役に立つだろうか、という判断を定量化しなければなりません。つまり、優先度を計らねばならないわけでありまして、右端の欄はこれに当ります。

世界のどの国でも同じようなことをしていきましょうが、アメリカ政府も世界各国について方針案、即ちポリシー・ペーパーを作っています。我々はこれらのポリシー・ペーパーに基いて、一国一国について、国家目的表を作成して、優先度を決めました。それぞれの目的を完遂する為には、当該国のどの人達がどういふ行動をせねばならぬか、という観点から分析を行いました。各目的につき、当該国民のどのグループに重きを置けばいいか、という判断をしてから、それぞれのグループから望まれている行動の確率性を高める為に、交流計画のどのアウトプット、即ちどの「利益」が利き日を持つでしょうかという順序で進んで行って、やっと当該国について「利益」の優先度を定めることが出来ました。

さて、こういうふうに出てきた「利益」の優先度ベクトル掛ける図面のマトリクスという演算によって、各々の活動のバリュー、価値、を知ることが出来ました。そして、このバリューをコストで割れば、諸活動の中で最もコスト・エフェクティブなものを選ぶことも容易に出来たわけでありまして。

しかしバリュー／コストの率をそのままある当該国との交流計画に反映することが出来ないことは、皆様に説明するまでもありますまい。そこで私が工夫しました。1回、優先度ベクトル掛ける有効度マトリクスを計算して、1つの最もコスト・エフェクティブな活動を選ぶ。選んだ活動の有効度のベクトルを優先度のベクトルから引いて、優先度のベクトルを改める。またベクトル掛けるマトリクス。また最もコスト・エフェクティブな活動を選ぶ。また優先度ベクトルを改める……という方式であります。

以上の演算は簡単に聞かせるかも知れませんが、人間の手だけでするのは無理だと思って、電子計算機に吹き込んで貰いました。

コンピューターに吹き込んだプログラムはまだ実

験的で、更に研究を必要とする面も大分ありましたが、大体において、伝統的な方法で作成された交流計画に余り劣らないような計画を作成する能力を持ちました。スピードの点では、電子計算機の方は勿論何百倍も速かったのであります。

我々のシステムが作成した交流計画が伝統的な手段で作成されたものに余り劣らないということは、1966年の秋に行われたテストによって一応実証されたと思ひます。このテストの対象として5つの地域から2カ国ずつを選びました。ある経験者のグループにこれらの国々について「利益」の優先度ベクトルを作らせたのであります。これと平行して、別なグループには、丁度その時、普通的手段で作成されていたプログラム・プロポーザルの分析を頼みました。分析方法は、マトリクスのいわば逆演算によりました。「逆演算」というのは、当該国についての優先度ベクトル掛けるマトリクス・イコール各活動の何人分(つまり何人の留学生、何人の教授等)を交流計画に含めばよい、という「正演算」の反対であったわけでありまして。通常のプログラム・プロポーザルには、各活動の何人分を行ったらよいかという提案が出されていますが、こういう数字(即ち各活動の何人分という数字)のベクトル掛けるマトリクス・イコール優先度ベクトル。

こうして、通常のプログラム・プロポーザルの暗黙の、または潜在的な優先度を知ることが出来ました。これらの潜在的優先度は別の経験者達のグループが我々のシステムで計算した優先度に案外合っていました。10カ国の中、2、3のものは少しも合っていなかったが、多くのものは合っていました。2、3の場合はぴったりと言っていい位でありました。

更にまた、システムで計算された優先度をコンピューターに掛けて見ると、コンピューターがリコメンドした交流計画も大体において我々の経験者ばかりではなく、CU局の一般メンバーも納得の行くものであります。中には、通常のプログラム・プロポーザルに携っている人が成る程と言って、コンピューターのサジェスションを高く評価した例も少なかったのであります。

こういうふうにある程度の成功を納めたものの、まだまだ研究開発を必要とする面は沢山ありました。例えば、只今説明したシステムを仮に完成したとしても、単に一国との交流計画に一旦配分された予算をどの活動に当てたらよいか、という取り極めにしか役立たないのであります。当該国との交流計画にどの位の予算を配分したらよいか、という点では役

に立ちません。

この問題に対して、私は勿論コンピューターの方程式の枠を一国一國でなく、全世界に広げる為の工夫をしていました。

言うまでもなく、CU局の総予算を能率的に配分し得る保証があっても、次ぎに出て来る問題は、政府がCU局にどれ位の予算を配分したらいいか、という問題であります。しかし、アメリカの政治制度

下においては、こういう取り極めは議会がすることになっています。だから、CU局の予算だけを能率的に配分することが、一応出来たとしたら、それで充分じゃないか、と私は思いました。

このシステムが政府で採用されなかったことは、こういった技術的な欠陥があった為ではありませんでした。むしろ、制度的な、心理的な、抵抗があった為でありました。