

ISSN 0912-6325

応用地質年報

OYO TECHNICAL REPORT

NO.13

1991



応用地質株式会社

OYO CORPORATION

応用地質年報
OYO TECHNICAL REPORT
NO.13
1991

研究と実践の統一について

私の考えている「研究と実践の統一」ということの必要性についてお話ししましょう。

発注者の私たちに対する要望、あるいは期待するテーマにはいろいろなものがあります。21世紀に向けて計画され、構想されている様々なプロジェクト、例えば、原子力発電所の新立地、大深度地下開発、エネルギー地下貯蔵、リニア新幹線などの実現に向けて、その基盤をなす地盤の調査・解析の技術、あるいは計測やモニタリングの技術などの重要性はいうまでもないことで、そのために多くの技術開発が要請されています。

早々に解決が期待できるものには、シールドトンネルの切羽におけるリアルタイムでの前方地盤モニタリングや、都市土木に欠かせない道路下の埋設物探知などがあり、また、段階的に解決され、その完成にやや時間の余裕があるものとしては地下の3次元的可視化技術などがあげられます。

いずれにしても発注者の要望・期待に応えるためのテーマが私たちOYO社員の研究テーマであって、その研究成果を現場の事業所で実践できる技術につくりあげなければなりません。つまり、事業所で実践できるように技術化された研究成果を得ることが「研究と実践の統一」ということです。

今年のコロンブスが新大陸（アメリカ）を発見して500年になります。彼は太陽と星を頼りに、地球は丸いと信じて西へ西へと航海し、ついに新大陸を発見しました。このとき19歳であったコペルニクスはその約40年後に地動説を提唱し、ケプラー、ガリレオ、ニュートンと続く近代科学の幕が揚がり、18世紀後半の産業革命へと、科学と技術が相互に影響しあって発展し、世の中はそれまでと比べて大きく変わりました。それは熱力学の理論と熱機関の関係、あるいは熱輻射の理論と照明技術などの関係をみれば歴然としています。

最近のコンピュータの目を見張るような発展は、科学の進歩に大きな影響を与えています。超並列コンピュータが実用化されると、 $1,000 \times 1,000 \times 1,000$ 個程度の3次元要素モデルのシミュレーションができるようになります。このようなことが可能になると、流体力学の実験に使われる風洞実験よりはるかに簡単にシミュレーションすることができます。

このような手段が生れてくると、桁違いに大きな系の多くの情報が得られるので、シミュレーションの結果のうち、どこまでが自分の独創的な研究なのか、どれだけが計算機のお蔭なのかよく考えてみなければなりません。

シミュレーションの結果が素晴らしいものに見えるのは、実は研究者の頭ではなくて計算機のお蔭であることを反省しなければなりません。

SEGの展示会も、私が初めて出席した17年前は、地質の構造や物性を探査し調査する、いろいろな機器が大部分を占め、コンピュータといえばIBMくらいしか記憶にありません。ところが最近のSEGは、大袈裟に言えばコンピュータ会社の展示会の様相を呈しています。

私たちは、コンピュータシミュレーションによって得た膨大な情報を駆使し、それらを目に見えるように3次的に可視化し、その結果を自然の構造と比較しなければなりません。コンピュータの発展によって、流体力学のように確立した方程式がある場合には、その方程式を正しく解けば、物理現象のかなりの部分が計算でわかるようになってきました。

地山の自然現象を限られたデータで3次的に可視化することはできるでしょう。しかし、無限点といっても過言でない地山の現象を有限個の情報で3次元化しても決して地質構造を自然そのままに写し出すことは不可能です。したがって私たち地質調査に携わる技術者は自然をよく観察し、地質構造を構成しているものの中でどこに注目すべきかを考えて、無限点からなる地質構造を、経済的に使い得る計算機で有限の3次元構造として解明しなければなりません。

いずれにしても、計算機の発達によって地山の自然現象のシミュレーションが可能となり、計算機で答えを出すと、つい良かったような気になるものですが、複雑な自然現象から本質的なものを見出す地質学的見識の大事なことを忘れてはなりません。

科学と技術の相互関係について長々と述べたのは、科学的成果が技術を発展させ、その技術的成果が科学を一層進展させるという両者の関係が、私の強調している「研究と実践の統一」を考えるうえで、たいへん参考になるからです。

1992年1月

陶山 國男

Bringing Together Research and Practice

Here are my thoughts on the necessity of maintaining the unification of research with practice:

Our clients expect of us a variety of things. It goes without saying that there is a great demand for technology for site investigations, data analysis, measurement and monitoring for projects that will extend into the next century, like the construction of new nuclear power plants, underground development projects, construction of underground energy resource storage facilities and linear motor high-speed express train projects.

Current problem areas in which we can expect early solutions include real-time monitoring of the facing in shield tunneling and detection of objects buried under roads, which is indispensable in urban and civil engineering. An area in which a certain amount of time will be needed for gradual solutions is technology for three dimensional visualization of the underground.

All of these areas of research being conducted to meet the needs and expectations of clients are the concern of all of us at OYO Corporation. Our mission is to transform research results into practical technology. This following-through from the laboratory and office to the field is what I mean when I speak of the unification of research and practice.

This year is the five hundredth of Columbus' discovery of the new world. Columbus relied on the sun and stars and the belief that the earth round, sailing on and on, ever west until he reached the New World. Copernicus was nineteen years old at that time, and about forty years later he worked out the heliocentric theory of the solar system. The discoveries of such men as Kepler, Galileo and Newton helped to ring up the curtain on modern science. With the industrial revolution of the eighteenth century, science and technology stimulated advances in one another, bringing theretofore undreamed of changes in the world. The relationships between thermal dynamics theory and thermal engines and between heat radiation and lighting are apparent for anyone to see.

Recent developments in computers have had a great effect on scientific progress. With the development of the paralleled computer, it became possible to conduct simulations of three dimensional elements model on the order of $1,000 \times 1,000 \times 1,000$. With this kind of capability, it is much easier to do computer simulations for fluid dynamic experiments than to use wind tunnels.

This method makes available to us great deal of information in a heretofore unprecedented scale of corollary. We must think about how much of the data from simulations is the result of our own independent research and how much is given us by the computer. We must realize that what looks like wonderful research results is not necessarily the fruit of our own thoughts.

The first time I participated in SEG annual meeting seventeen years ago, the greater part of the exhibitions were of site investigation instruments that offered better ways of identifying geological structure and ground properties. The only computer company I recall being represented was IBM. But nowadays, one could almost mistake SEG meeting for computer corporation exhibitions.

Henceforth, our mission is to make computer simulation result into something concrete that can be seen in three dimensions. These structural models must be comparable to natural structures. Advances in computers have made it possible to provide extensive approximations of real physical phenomena through calculation alone, in the case that formulas in such areas as fluid dynamics, which, if solved correctly.

It will undoubtedly become possible to obtain three-dimensional visualizations of natural ground phenomena on the basis of a limited amount of data. However, the data comprising real physical phenomena is infinite, and therefore it will never be possible to obtain a three-dimensional model that is anything more than a rough approximation of the natural phenomenon. Therefore, it is up to those of us who are with these phenomena to observe them well, always thinking about what parts of the overall structure merit close attention. This will make it possible to analyze these structures with a computer in an economically sound way.

When we use computers to simulate natural ground phenomena, we always have the tendency to assume that just because we get a data output, we have understood what we need to know. We must never forget the importance of applying our geological knowledge to judge the true nature of complex phenomena.

I have devoted much space to the relationship between pure science and practical technology because awareness of how advances in one area promotes advances in the other gives us much food for thought concerning the topic of my emphasis, the unification of research and practice.

January, 1992

Kunio SUYAMA

目 次

研究と実践の統一について Bringing Together Research and Practice	陶山 國男	
古第三紀杵島層分布地域における切土工事に伴う地すべりの 要因について Factors Causing Landslides Associated with Cutting Works in the Terrain of the Paleogene Kishima Group	小野 仁 井出 修 前島 俊哉	i
埋設法による初期地圧測定信頼性向上のための検討 Study for Reliability Improvement of Initial Stress Measurement by Inclusion Method	横山 幸也 田中 達吉 船戸 明雄	43
速度コントラストの大きい地盤へのサイスミック トモグラフィの適用——適正なボーリング孔間隔 ならびに起振点および受振点間隔に関する検討—— Application of Seismic Tomography to High Velocity Contrast Media——Some Considerations on an Appropriate Plan of Borehole Spacing, Source Interval and Receiver Interval——	今吉 隆 斉藤 秀樹 高橋 亨	73
遺跡探査に対する地下レーダの適用性向上のための アンテナ特性と分解能の検討 Examination of Antenna Characteristics and Resolution for Improving Applicability of Ground-probing Rader to Archaeological Investigation	坂山 利彦 兼崎 幸雄 田村 晃一	87
プレッシャメータ試験による過圧密地盤の変形係数の評価 Assessment of Shear Modulus from Pressuremeter Testing in Heavily Overconsolidated Ground	菅原 紀明 米森 博喜 小池 豊	97

