

吉浪康行 共著 “高張力鋼補剛板の圧縮強度に関する実験的研究”
大村 裕 への討議・回答

(土木学会論文集, 第398号 / I-10 1988年10月掲載)

▶ 討議者 (Discussion)

北田俊行 (大阪市立大学)・奈良 敬 (岐阜大学)

By Toshiyuki KITADA and Satoshi NARA

本論文は、軟鋼補剛板と高張力鋼補剛板との無次元圧縮強度の差異を実験的に取り扱ったものであるが、基本的な部分も含めて、以下のような疑問をもちましたので討議とさせていただきます。

(1) 板パネルの中央面載荷について

この載荷方法では、軟鋼補剛板と高張力鋼補剛板との無次元圧縮強度の差異を明確にすることができないのではないかと思います。

一般に補剛板は、横リブ(あるいは横桁)を支持辺として連続しており、この連続補剛板に圧縮力が作用し極限状態に至ったときに、1つの補剛板パネルが補剛材側に座屈(板パネル側座屈モードという)すると、それに隣接する補剛板パネルは補剛材のない側に座屈(補剛材側座屈モードという)すると考えられる。一般には、補剛材側座屈モードで極限状態に至る方が板パネル側座屈モードの場合よりも極限強度が低くなる。したがって、補剛板の強度は、補剛材側座屈モードで支配されることになる。補剛板の極限強度に及ぼす残留応力の影響に関しては、板パネル側座屈モードの場合には、板パネルの圧縮残留応力や補剛材先端の引張残留応力が、そして補

剛材側座屈モードの場合には、補剛材の圧縮残留応力が支配的になる。

まず、板パネルの中央面載荷では、補剛材側座屈モードで極限状態に至る実際の補剛板の挙動を実験で再現することができず、実際のでない補剛板の実験を行っていることにならないか。

さらに、板パネル中央面載荷の補剛板と実際の連続補剛板とは極限状態に至る挙動がかなり異なる。しかしながら、本論文においては、式(2)、(3)を用いて近似的に強度のみの補正を行っており、挙動が抜きにされている。偏心載荷と補剛板の中立面載荷の挙動の相違について考察することなく、強度だけの補正で耐力の定量的な評価が可能であるだろうか。

文献(23)~(25)では、それぞれ図-12および図-13に示す単一補剛板モデルと連続補剛板モデルを用い、板パネル中央面載荷の場合と補剛板中立面載荷の場合の極

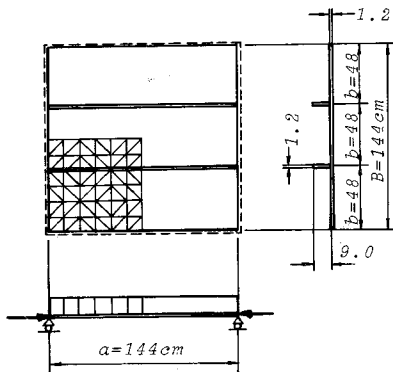


図-12 単一補剛板モデル
(板パネル中央面載荷)

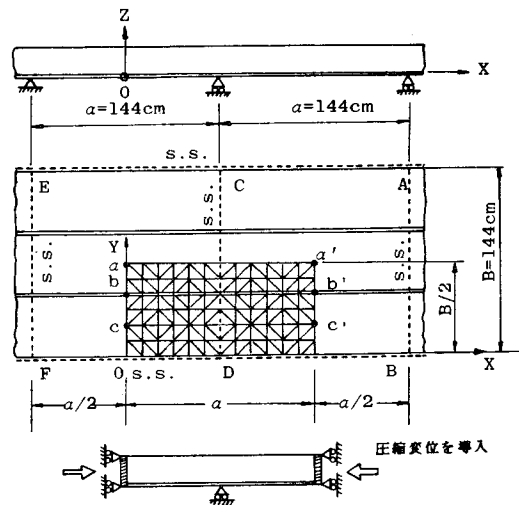


図-13 連続補剛板モデル
(補剛板中立面載荷)

表—9 単一補剛板モデルと連続補剛板モデルとの終局強度 σ_u/σ_Y の比較

補剛板モデル 残留応力	①単一補剛板 (板パネル中央面載荷)	②連続補剛板 (補剛板中立面載荷)	(②-①)/②
③ $\sigma_{rc}=0$	0.754	0.822	0.083
④ $\sigma_{rc}=0.4\sigma_Y$	0.706	0.715	0.013
(④-③)/③	-0.064	-0.130	

限強度 σ_u/σ_Y を弾塑性有限変位解析により求めている。その結果を表—9 に示す。補剛板の中立面載荷の場合には、板パネルの中央面載荷の場合に比して、極限応力度は、残留応力がない場合には 8.3% と大きく、板パネルおよび補剛材ともに $0.4\sigma_Y$ の圧縮残留応力が存在する場合には 1.3% とわずかに上昇していることがわかる。また、残留応力が極限応力度に及ぼす効果は、板パネル中央面載荷では 6.4%、補剛板中立面載荷では 13% となっており、その低下率は両者で異なる。しかし、補剛板中立面載荷の方が残留応力による強度低下が大きいことがわかる。

さらに、文献 25) では、補剛板中立面載荷の場合について、板パネルと補剛材の圧縮残留応力の大きさを種々変化させた場合の極限応力度 σ_u を弾塑性有限変位解析により求めている。その結果を表—10, 11 に示す。同表において、 σ_{rc} 、 $\sigma_{rc,s}$ は、それぞれ板パネルおよび補剛材の圧縮残留応力度、 γ_N は道路橋示方書で定める必要最小剛比、 δ_a 、 δ_{pt} は、それぞれ補剛材および板パネルの初期たわみ、 R は補剛材間の板パネルの幅厚比パラメータを表わす。残留応力の有無による強度差は大きいですが、圧縮残留応力が板パネルで $0.3\sim 0.4\sigma_Y$ 、補剛材で $0\sim 0.4\sigma_Y$ では、強度変化はあまりないことがわかる。すなわち、これらの解析結果より、軟鋼補剛板よりも無次元圧縮残留応力の小さい高張力鋼補剛板の極限強度も軟鋼補剛板の極限強度とほぼ同じにしてよいことが推測できる。

いずれにしても、軟鋼補剛板と高張力鋼補剛板に生じている残留応力のわずかな差異が補剛板の極限強度に及ぼす影響を実験的に明らかにすることは、実験結果のばらつきの大さを考えると、かなりの無理が存在するのではないかと。残留応力の効果を明確にするためには、初期不整を考慮した弾塑性有限変位解析を行うことが必要ではないかと。

ちなみに、式 (3) を用いて、表—9 の板パネルの中央面載荷の極限強度を補剛板の中立面載荷の極限強度に換算すると、残留応力がない場合には、 $\sigma_u/\sigma_Y^* = 0.825$ 、残留応力が存在する場合には、 0.772 となり、残留応力が存在する実際的な場合には、式 (3) の換算降伏軸力を用いる方法はあまり適切でないことがわかる。したがって、図—8 に示すように、式 (3) を用いて実験デー

表—10 残留応力度と極限応力度の関係 ($R=0.7$)

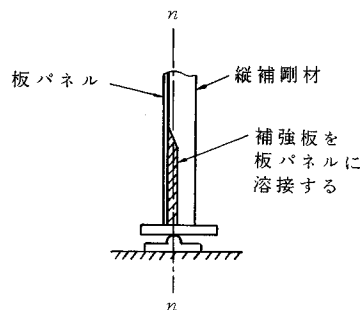
ケース	I	II	III	IV
σ_{rc}/σ_Y	-0.4	-0.3	-0.4	0
$\sigma_{rc,s}/\sigma_Y$	-0.4	-0.2	0	0
σ_u/σ_Y	0.715	0.736	0.726	0.822
ケース IV に対する低下率(%)	-13.0	-10.5	-11.7	0

$\alpha = 1, \delta_a = a/1000, \delta_{pt} = -b/150$
 $\gamma/\gamma_N = 1, \text{補剛板中立面載荷}$

表—11 残留応力度と極限応力度の関係 ($R=1.3$)

ケース	I	II	III	IV
σ_{rc}/σ_Y	-0.4	-0.3	-0.4	0
$\sigma_{rc,s}/\sigma_Y$	-0.4	-0.2	0	0
σ_u/σ_Y	0.399	0.409	0.418	0.437
ケース IV に対する低下率(%)	-8.7	-6.4	-4.3	0

$\alpha = 1, \delta_a = a/1000, \delta_{pt} = -b/150$
 $\gamma/\gamma_N = 1, \text{補剛板中立面載荷}$



図—14 補剛板中立面載荷

タを修正し、過去の実験データと比較してもあまり意味がないのではないかと。さらに、式 (2) は、補剛板を一本の柱として導かれているが、補剛板の側辺は支持されているので、その影響も考慮する必要があるのではないかと。

また、本論文では、補剛板の中央面載荷を実験で再現

することがきわめて難しいとしているが、補剛板の中立軸と板パネルの中央面の距離 e が最も大きくなると思われる供試体 H 6-5 においても、 e は 1.1 cm 程度であり、この程度であれば、載荷辺を図—14 に示すような構造にすれば補剛板の中立面載荷が可能ではないか。

(2) 軟鋼補剛板と高張力鋼補剛板の残留応力

無次元化された圧縮残留応力が軟鋼補剛板と高張力鋼補剛板で異なるのは、溶接部付近の引張残留応力の相違によるとされているが、残留応力の絶対値そのものは両者で等しくなり、これは、両者で溶接による入熱量がほぼ同じであったためではないか。

参考文献

- 23) 奈良 敬・小松定夫・北田俊行：初期不整を含む縦リブで補剛された連続圧縮板の弾塑性解析，土木学会第 32 回年次学術講演会概要集，I-99，昭和 52 年 10 月。
- 24) 小松定夫・北田俊行・岡田純一：初期不整を有する補剛された圧縮板の極限強度について，日本鋼構造協会第 11 回大会研究集会，マトリックス解析法研究発表論文集，pp. 175～180，昭和 52 年 6 月。
- 25) 北田俊行：圧縮力を受ける鋼板及び補剛鋼板の極限強度に関する研究，大阪大学博士論文，pp. 293～309，昭和 55 年 6 月。

(1989. 3. 17・受付)

▶回答者 (Closure)

吉浪康行 (復建調査設計)・大村 裕 (広島工業大学)

By Yasuyuki YOSHINAMI and Hiroshi OHMURA

著者らの論文に対して貴重なご討議をいただき、深く感謝いたしております。ご指摘の点につきまして、以下に著者らの考えを述べさせていただきます。

(1) 板パネル中央面載荷について

① 本文中にも再三述べておりますように、本実験の主目的は高張力鋼補剛板と軟鋼補剛板の圧縮強度の比較であり、高張力鋼補剛板の圧縮強度の絶対値そのものを直接論じることはありません。したがって、その目的のために、同一載荷状態の再現が比較的容易な板パネル中央面載荷を採用しております。周知のごとく、補剛板の圧縮強度試験に関しましては、主に 1970 年代において多数行われておりますが、実験結果のばらつきは非常に大きく、著者らはその原因の 1 つに (補剛板の中立軸に載荷するための) 補剛材部分への直接載荷が挙げられると思っております。すなわち、この補剛材部分への直接載荷が補剛材の早期座屈を助長する要因となり、実験結果のばらつきの原因の 1 つともなっているものと思われれます。したがって、このような観点からも、限られた数の実験供試体でこの種の比較実験を行う場合には補剛材の早期座屈の懸念が少なく、崩壊形式が比較的単純な今回のような板パネル中央面載荷を採用するのが適切であると思っております。

② このような板パネル中央面載荷を行う場合、載荷による変形は「板パネル側座屈モード」となり、ご指摘のとおり「補剛材側座屈モード」による補剛板の崩壊は起こりません。しかしながら、このような「板パネル側座屈モード」のみによる実験でも、高張力鋼補剛板と軟鋼補剛板の基本圧縮強度の比較という本来の目的は十分達せられるものと著者らは思っております。

なお、討議者らは「補剛板の強度は補剛材側座屈モードに支配される。」と述べられておりますが、福本らの補剛板中立軸載荷の実験結果²⁶⁾によれば、補剛材の早期

座屈および「補剛材側座屈モード」により崩壊したものは全体の供試体数の半数以下であることが報告されております。

③ 次に、板パネル中央面載荷の実験結果を式 (3) を用いて補正することの是非であります。少なくとも「板パネル側座屈モード」の崩壊の場合には式 (3) を用いた補正は適切であると思われれますし、このような補剛材の局部座屈を問題としないという条件のもとでの式 (3) の適用であることは本文中にも述べております。したがって、「補剛材側座屈モード」をも含めた表—9 の数値計算結果と、「板パネル側座屈モード」のみを取り扱った今回の実験結果およびその補正值とを直接的に比較することはあまり意味をなさないものと思われれます。なお、表—9 の数値計算結果によれば、残留応力が存在しない場合には式 (3) の換算方法が適切であり、残留応力が $\sigma_{rc} = 0.4 \sigma_y$ の場合にはあまり適切でないのご指摘ですが、そのときの座屈モード等の挙動の相違、あるいは残留応力が $\sigma_{rc} = 0.2 \sim 0.3 \sigma_y$ の場合 (実験供試体と同程度の残留応力を有する場合) の数値計算結果等を、別の機会にでも提示していただければ幸いです。

(2) 圧縮強度と残留応力の関係について

① 圧縮強度と残留応力との関係について、討議者らは表—10 および表—11 の数値計算結果をもとに、「残留応力の有無による強度差は大きい、残留応力の多少の差による強度の差異はあまりない」と述べられていますが、基本的には著者らもこれと同意をもつものであり、「0.10～0.15 σ_y 程度の残留応力の相違では圧縮強度はほとんど影響されない」という著者らの実験結果も、それを証明したものであると解釈しております。

② また、「残留応力のわずかな差異の影響を実験的に明らかにすることは、実験結果のばらつき等を考えるとかなりの無理があり、弾塑性有限変位解析により明ら

かにすべきである。」とのご意見ですが，種々の仮定のもとで行われる数値計算にもある一定の限界があるものと思われま

(3) 高張力鋼補剛板の溶接残留応力について

高張力鋼と軟鋼とで残留応力の絶対値が等しいのは，両者の溶接時の入熱量が等しかったためではないかのご指摘ですが，今回の場合にはたまたま高張力鋼補剛板の引張側残留応力が軟鋼の降伏応力に近い値であったためであると思っております。本文中にも述べておりますように，高張力鋼では溶接部近傍の引張残留応力が降伏応力に達せず，その降伏応力に達しない残留応力と入熱量との間には直接的な関係はないものと思われま

だし，引張残留応力の領域と入熱量との間にはある種の関係があるものと思われ，今回の場合にはたまたま引張残留応力の絶対値が両者で等しくなったために，これとつり合うべき圧縮側の残留応力の絶対値もほぼ等しくなったものと思われま

参 考 文 献

- 26) Fukumoto, Y., Usami, T. and Okamoto, Y. : Ultimate compressive strength of stiffened plate, ASCE specialty conference on metal bridges, 1974. 11.

(1989. 7. 17・受付)

土木情報処理の基礎

— FORTRAN 77 に即して —

土木情報システム委員会 編
教育問題小委員会
B5判 350ページ

定 価 3 399 円(本体3 300円)(〒350円)
会員特価 2 980 円(本体2 900円)(〒350円)

本書は、次のような方針で編集されています。

- FORTRAN の使用を中心とした土木情報処理の入門書とする。
- 例題は土木の各分野に関連のあるものを使用する。
- FORTRAN 言語の文法については、実際に使用する範囲を中心に《文法のまとめ》として巻末にまとめ、例題の解釈やプログラミングの際に随時参照しやすい形とする。このテキストによる教育終了後も、実際の仕事としてプログラミングを行う際の参照にも耐える内容とする。



本書の主要な構成要素の概要は次の通りです。

基礎プログラミング：

●基礎-2.1~2.5

簡単な問題をまず自分で解くことによって、コンピュータやFORTRANによるプログラミングに慣れることを第一の目的としている。プログラム構造は主プログラムのみの単一構造で構成されている。ここまでの例題を理解することによっても、実際に現われる問題の多くをFORTRANを利用することにより解決することが可能である。

●基礎-2.6

基礎-2.1~2.5の例題に現れるFORTRAN文法項目を中心としてFORTRANの文法を取りまとめ、FORTRANによるプログラミングの基礎についてわかりやすく概説する。

●基礎-2.7~2.13

FORTRANのより高度な機能を用いる例題によって、書式制御、配列、プログラムのモジュール化、文字処理、ファイル処理、倍精度計算、複素数の扱いについて示す。

応用プログラム I：

FORTRAN文法の基礎を習得した上で、各種の問題解決をはかるときに現れるデータ処理の方法、各種数値解析手法およびプログラムテクニックが含まれる比較的簡単な例題を取り上げる。

応用プログラム II：

土木各分野での問題解決を目的とした応用プログラムを中心に、実際の研究・業務でも使用されることのあるようなプログラム例を集め、実際問題への適用事例を通して、土木分野での情報処理の一端を紹介する。

《文法のまとめ》：

JIS-FORTRAN X3001-1982(上位水準)の内容を、プログラミング時に頻繁に参照される範囲を中心に参照しやすい形にまとめ、プログラミング作業時に際しての便をはかる。

本書の基礎プログラミング編は、情報処理初心者を対象とした教育で使用するテキストとして企画しましたが、応用プログラム編には、実務での情報処理でも使用可能な高度な問題も多く収録されているので、それらを参照することは、ある程度FORTRANを理解し、実務を処理している技術者にとっても十分参考になると考えていますので広くご利用下さい。

3次元熱流体解析プログラム

STREAM

特 徴

- 定常・非定常問題の取扱いが可能
- 化学反応を伴う流れ
- 三角柱要素、三角柱+三角柱要素のメッシュ機能
- パーティクルの取扱いが可能
- ユーザー組込み関数機能
- 層流・乱流の取扱いが可能
- 物性データの温度依存が可能
- 固体と流体の温度連成が可能

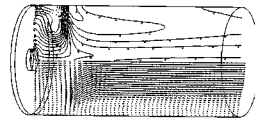
販売条件

価 格 **500万円** (バージョン1)
700万円 (バージョン2)

納入品 STREAM **ソースプログラム一式**
STREAM 使用説明書

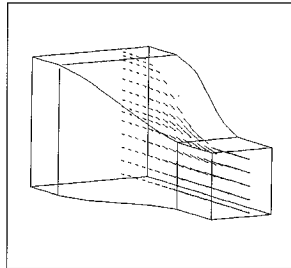
化学反応を伴う流れ解析

(濃度)



縮流ダクト内の流れ解析

三角柱要素、三角柱+三角柱要素使用



両ソフトのお問合せは

開発・販売元 **CRADLE 株式会社** ソフトウェア クレイドル 営業部
東京 03(440)8577(代) 大阪 06(300)5641(代)

一般座標系熱流体解析プログラム

SCRUYU

特 徴

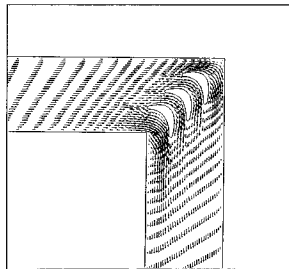
- 一般座標(BFC)系を採用
- 1次精度と3次精度(2種類)の風上差分
- 層流・乱流の取扱いが可能
- 熱流体の取扱いが可能
- 定常・非定常問題の取扱いが可能
- 簡易プリ・ポスト保有
- **Atrac**と接続すれば3次元カラー・グラフィック処理が可能
流速ベクトル図 温度コンター図
圧力コンター図

販売条件

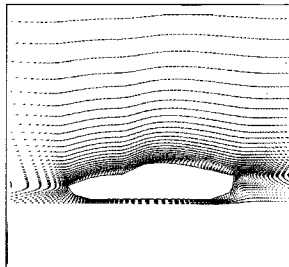
価 格 **900万円**

納入品 SCRUYU **ソースプログラム一式**
SCRUYU 使用説明書

フィンまわりの流れ解析



車体まわりの流れ解析



**技術者
募集中!**

- 給与当社規定により優遇
- 完全週休2日制

圧密解析ソフトパソコンに上陸!!

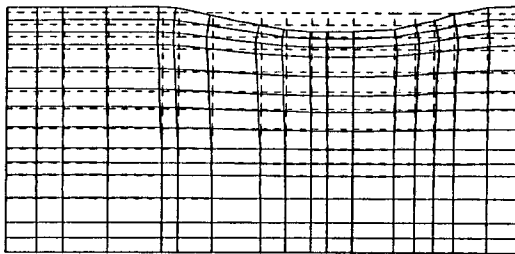
地盤の非定常圧密解析プログラム

Mr. 圧密

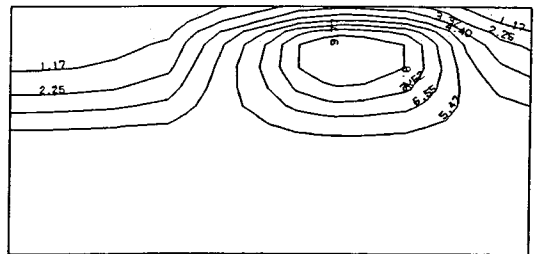
(特長)

- 非定常FEMによる線形弾性解析(christian系の解法)。
- 二次元平面歪解析。
- 要素として三角形・任意四角形が扱える。
- スケーリングをしているので安定して解が求まる。
- リスタート機能の完備。
- 入力はわかりやすいコマンド形式を採用(フリーフォーマット)。
- 図化处理(プロッタ、画像出力)等、豊富な機能を持つポストプログラムを完備。
- ジェネレート機能(長方形要素)により簡単にモデル作成が可能。
- 大モデルはそのままCRCネットワークでも(ホスト処理)可能。

販売価格：60万円 機種：NEC PC9800シリーズ 他



変形図



過剰間隙水圧コンター図

※EWS、汎用機用の圧密解析プログラム(逆解析も可能)として"UNICON"も用意しております。

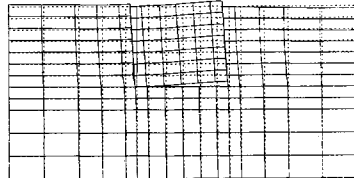
CRC センチュリリサーチセンター 株式会社

大阪市中央区久太郎町4丁目1-3
(06-241-4121) 営業担当: 遠藤・岩崎

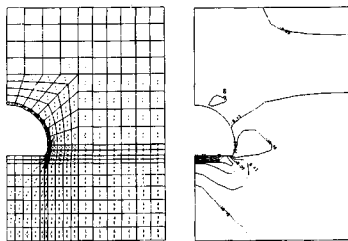
Mr. SOIL Version-2.0

＜機能＞

- ・弾性及び弾塑性解析が可能
- ・掘削機能、盛土機能がある。
- ・地盤の不連続性や、構造物との相互作用が扱える。
- ・三角形要素、四角形要素、梁・棒要素、joint 要素の準備。
- ・大型モデルは、CRCネットワークでメインフレーム処理が可能。



不連続性を考慮した地盤と構造物の解析



トンネル掘削による応力ベクトル/コンター図

- ・地震荷重、分布荷重が扱える
- ・荷重の段階的載荷が可能。
- ・弾性解での安全率（モール・クーロン基準）評価。
- ・充実したグラフィック機能（変形図、応力ベクトル図、応力コンター図、拡大機能）

販売価格:64万円 機種:NEC PC-9801シリーズ, IBM5550
150万円 機種:SONY NEWS, DEC VAX, 他

MR. SOIL 納入実績表 127社（平成元年 2月1日現在）

(株)アースコンサルタント (株)葵エンジニアリング (株)荒谷建設コンサルタント 上山試錐工業(株) (株)エイトコンサルタント (株)応用地学研究所 大阪大学 大阪市立工業研究所 (財)大阪土質試験所 大阪府立工業高等専門学校 岡山大学 (株)奥村組 技術研究所 奥村組土木興業(株) 小野田ケミコ(株) 小野田ケミコ(株) 鹿児島大学 梶谷エンジニア(株) 鹿島建設(株) 技術研究所 金沢大学 川崎地質(株) 関西電力(株) 建設部 土木課 岩水開発(株) 関西航測(株) 九州産業大学 九州産業大学 九州大学 工学部 九州大学 九州電技開発(株) 京都市立伏見工業高等学校 京都大学 京都大学 京都大学	協和電設(株) 近畿実測(株) 近畿大学 近畿大学 (株)熊谷組 (株)熊谷組 技術研究所 (株)建設企画コンサルタント (株)建設工学研究所 神戸大学 神戸大学 神戸大学 奥重開発(株) 佐賀大学 佐伯建設工業(株) サンコーコンサルタント(株) (株)CIT構造技術研究所 島根大学 昭和地質情報リサーチ(株) (株)新日本技術コンサルタント 新日鉄(株) 新技術計画(株) 技術設計部 (株)住友建設 住友建設(株) 技術研究所 住友建設(株) (株)西播設計 促進工事(株) (株)第一コンサルタント 大成基礎設計(株) 大豊建設(株) 大豊建設(株) (株)ダイヤコンサルタント (株)高千穂設計コンサルタント	(株)タカラエンジニアリング (株)竹中工務店 技術研究所 玉野総合コンサルタント(株) (株)地崎工業 技術研究所 (株)地盤調査事務所 (株)中央設計技術研究所 中央復建コンサルタント(株) 通信土木コンサルタント(株) (株)テクノックス 東建地質調査(株) 東電設計(株) 東電設計(株) 東京地下工事(株) 東海大学 戸田建設(株) 土木工事技術室 西日本建設コンサルタント(株) (株)中堀ソイルコーナ 西松建設(株) 技術研究所 (株)日本基礎コンサルタント 日本大学 日本大学 日本鋼管(株) 中央研究所 日本鋼管(株) 日本シールドエンジニアリング(株) 日本工営(株) 日本工営(株) 日本通信建設(株) 日鉄鋳コンサルタント(株) 日本土工設計(株) 日本道路公団 試験所 (株)日本パブリックエンジニアリング (株)日建技術コンサルタント	八戸工業大学 土木工学科 (株)阪神コンサルタント 東日本旅客鉄道(株) ヒメノコンサルタント(株) 広瀬鋼材産業(株) 福井大学 (株)藤井基礎設計事務所 フジ工業(株) フジ工業(株) 藤原技術士事務所 不動建設(株) 不動建設(株) 北光ジオリサーチ(株) 前田設計(株) 三井建設(株) 建築技術部 明治コンサルタント(株) メトロ設計(株) 山口大学 工学部 山口大学 工学部 山口大学 工学部 (株)四電技術コンサルタント りんかい建設(株) 和歌山工業高等専門学校 韓国 大林産業 韓国 三星建設 韓国 現代エンジニアリング 韓国 大韓コンサルタント 韓国 ソウル国立大学 オランダ デルフト大学
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

(あいうえお順 敬称略)

UNICOUP

応力解析と浸透解析がドッキングした!

軟弱地盤の解析に!

海洋開発・埋立

盛土・掘削

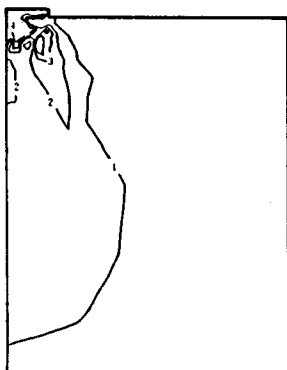
出力項目

- 各節点での変位、各要素での応力
- 各節点での全水頭・圧力水頭他
- 豊富な図化処理
変位図、変位ベクトル図、応力ベクトル図、応力コンター図、安全率コンター図、水頭コンター図、圧力水頭コンター図

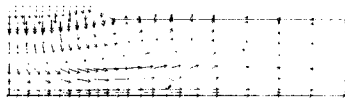
プログラムの特長

- 応力と地下水の流れをカップルさせた問題が解析可能です。(圧密含む)
- 地下水の流れは飽和・不飽和域を対象としています。
- 多段掘削・盛土や降雨等が扱えます。
- 梁や連結要素も扱え実用的です。
- 経時観測記録(変位・水位)があれば、非線形最小二乗法に基づき変形係数や透水係数が逆解析できます。(順解析、逆解析がスイッチにて選択可能です。)
- 弾性・非線形弾性・弾塑性・弾粘塑性を示す地盤が扱えます。
非線形弾性(電中研式、ダンカン・チャンの双曲線モデル)
弾塑性(ドラッカー・ブラガー、モール・クーロン、カムクレイモデル、ハードニング、ソフトニング)
弾粘塑性(関口・太田モデル)

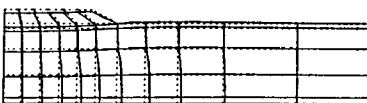
(荷重)



応力増分コンター($\Delta\sigma V$)
(10日後)



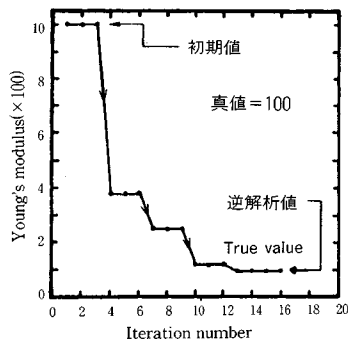
変位ベクトル図(40日後)



盛土(40日)後の地盤の変形



盛土(40日)後の地下水の流れと水頭コンターおよび自由水面



ヤング率と繰返し回数
の関係
逆解析によるパラメータの推定

このシステムは、情報処理振興事業協会の委託を受けて開発したものです。

IPA 情報処理振興事業協会
CRC センチュリリサーチ センタ 株式会社

問合せ先
大阪市中央区久太郎町4丁目1-3
(06-241-4121) 営業担当: 遠藤・岩崎

CRC meets Dr. Cundall

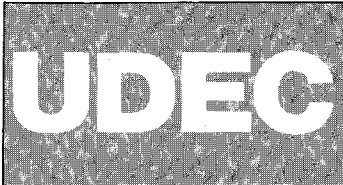


米国ITASCA社(ITASCA CONSULTING GROUP, INC.)と業務提携!!

CRCは、皆様方の信頼を得て、多くの地盤、地下水解析ソフトウェアを提供してまいりましたが、このたび、米国ITASCA社(ミネソタ大学 教授 Dr. Peter Cundall)と業務提携を行ない、先進の個別要素法プログラムをご紹介させて頂けることとなりました。今後とも、常に優れたソフトウェアの提供に全力を傾けてまいりますので御期待下さい。

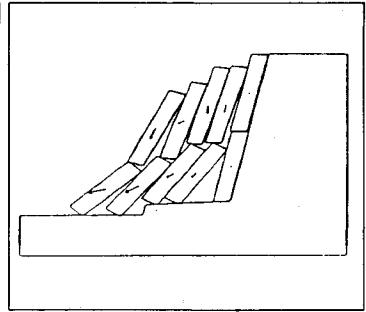
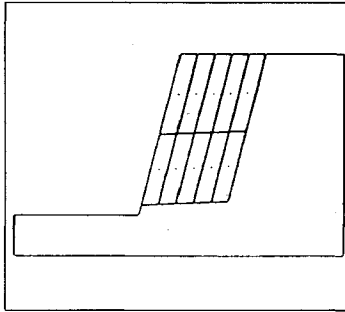
カントールモデル個別要素法(DEM)プログラム

二次元個別要素法プログラム(ソースコード)

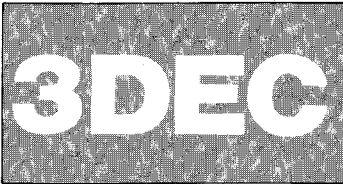


- 岩盤の転倒・滑落解析
- 岩盤の掘削解析
- 不連続性岩盤の安定解析
- 地震応答解析

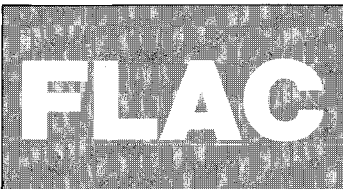
- 浸透解析(UDEC)
- 熱解析(UDEC)
- 充実した三次元グラフィック表示
- 大型汎用プログラム



三次元個別要素法プログラム(ロードモジュール)

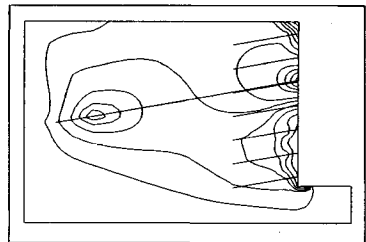


有限差分法 地盤解析プログラム



(ロードモジュール)

- パソコン用地盤の汎用解析コード
- 最大2000要素まで解析可能
- 弾性及び弾塑性解析
- 不連続面の取り扱いが可能
- メッシュジェネレート機能
- 図化出力機能



岩盤工学国際セミナー今秋開催決定! (日本・米国・共同)

今秋(平成元年11月)米国ミネソタ大学 Dr. P. Cundall を招き、日本の岩盤工学の権威に参加いただき、岩盤工学国際セミナーを開催する運びとなりました。セミナーに於ては、同時に個別要素法(D.E.M.)プログラムのデモンストレーションをご覧いただけます。また、プログラムの販売も予定。

日:平成元年11月 於:東京 内容:岩盤工学セミナー・個別要素法 <詳しくは弊社担当まで>

CRC センチュリリサーチ センタ 株式会社

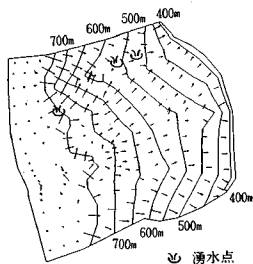
大阪市中央区久太郎町4丁目1-3
(06-241-4121) 営業担当:遠藤・岩崎

地下水解析のことなら CRC

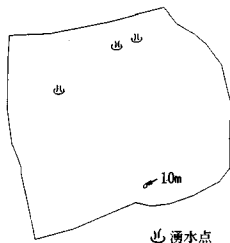
日本初!! 逆解析手法による 地下水変動解析プログラム

UNISSF

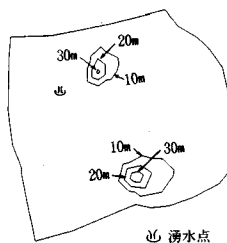
スピーディな同定・安価な解析



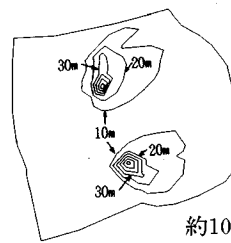
初期状態の地下水流



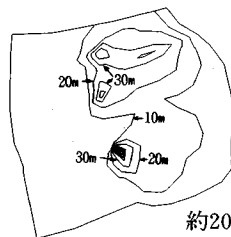
トンネル掘削開始直後



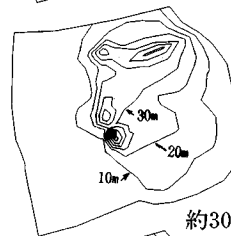
約4日後



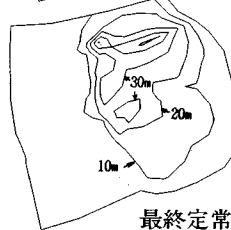
約10日後



約20日後



約30日後



最終定常状態

特長 ○有限要素法による準3次元解析を中心とした地下水の流れのトータルシステムです。

○観測水位と計算水位より、非線形最小二乗法を用いて帯水層定数の同定が可能です。(逆解析手法)

○建設・土工工事(掘削・ディーブウェルその他)の解析に対応する多くの機能を備えています。

○メッシュ・ジュネレータにより、モデル(要素分割)作成の手間を軽減できます。

○図化处理プログラムにより、結果の確認が容易に行えます。

機種：FACOM-Mシリーズ、HITAC-Mシリーズ
IBM303X,308X,43XX, CRAY
NEC ACOSシリーズ、DEC VAX11 他

このシステムは、情報処理振興事業協会の委託を受けて開発したものです。

IPA 情報処理振興事業協会

CRC センチュリリサーチセンタ 株式会社

大阪市中央区久太郎町4丁目1-3
(06-241-4121) 営業担当:遠藤・岩崎

ジオフロントに挑戦!



昭和三十七年五月二十八日
平成元年十月十五日
土本学会論文集
第三種郵便物認可
印刷(毎月一回)
発行(二十日発行)

EWSによる

3次元地質解析システム

概要

地質調査で得られたデータを基に、利用者の判断を加味して3次元地質モデルを作成します。この3次元モデルより地質・岩級区分・地下水位等をグラフィック表示並びに作画します。また、今後この3次元モデルを利用して解析用メッシュ作成等への応用が考えられます。

特徴

- ・走向・傾斜データも考慮できる高度な推定法
- ・複雑な地質体モデルの表現が可能
- ・ビジュアルで豊富な出力機能
- ・図面間での整合性がとれる
- ・操作性の高いシステム

入力データ

- ・地形図
- ・地表踏査データ
- ・ボーリングデータ
- ・横坑データ

出力図面

- ・等高線図
- ・地質平面図
- ・鉛直断面図
- ・水平断面図
- ・ブロック図他
(岩級区分・地下水位を含む)

適応機種

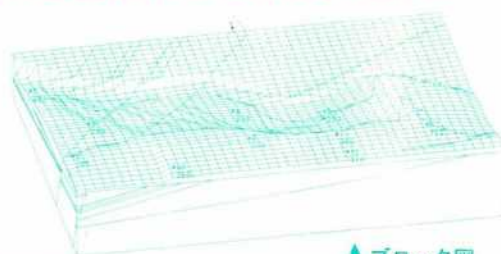
- ・SONY NEWS
- ・SUN-3, SUN-4, SPARC
(互換機を含む)
- ・HP9000シリーズ
- ・その他機種は別途御相談

'90年1月より順次リリース予定

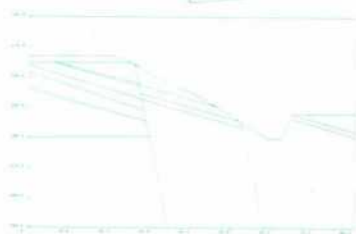
導入予約受付中

㈱アイ・エス・エー アイザワ工業(株) アイドルエンジニアリング社 アサヒ地水探査(株) ㈱ニトコンサルタント 応用地質(株) 大阪ガス(株) 大手開発(株) ㈱大林組 ㈱奥村組 川崎地質(株) 基礎地盤コンサルタント(株) ㈱熊谷組 ㈱建設技術研究所 建設省 土木研究所 五洋建設(株) 佐藤工業(株) サンコーコンサルタント(株) ㈱空間総合研究所 ㈱四電技術コンサルタント 清水建設(株)	㈱林業建設研究所 ㈱新日本技術コンサルタント 住友建設(株) 住友建設(株) 石油資源開発(株) 全日本コンサルタント(株) 大成建設(株) 大豊建設(株) ㈱ダイソク ㈱ダイヤコンサルタント ㈱竹中工務店 中央開発(株) ㈱地球科学総合研究所 中電技術コンサルタント(株) 通産省 地質調査所 電源開発(株) ㈱電力中央研究所 東急建設(株) 東建地質調査(株) 東京電力(株)	東電設計(株) 東電ソフトウェア(株) 東洋地質調査(株) 動力炉・核燃料開発事業団 ㈱中層ソイルコーナー 西松建設(株) 日本工営(株) 日本国土開発(株) ㈱日本パブリック ㈱間組 ㈱阪神コンサルタント ヒロセ(株) フジタ工業(株) ㈱富士和ボーリング 北光ジョリサーナ(株) 北海道開発コンサルタント(株) 三井建設(株) 三菱金属(株) 村本建設(株) 明治コンサルタント(株)
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

3次元地質解析システム研究会 参加メンバー



↑ ブロック図



← 鉛直断面図

(この図は、プロトタイプであり
完成時には、一層充実します。)

CRC センチュリリサーチセンター 株式会社

大阪市中央区久太郎町4丁目1-3
(06-241-4121) 営業担当: 岩崎・吉川

定価二五〇〇円(本体価格二四二七円)