

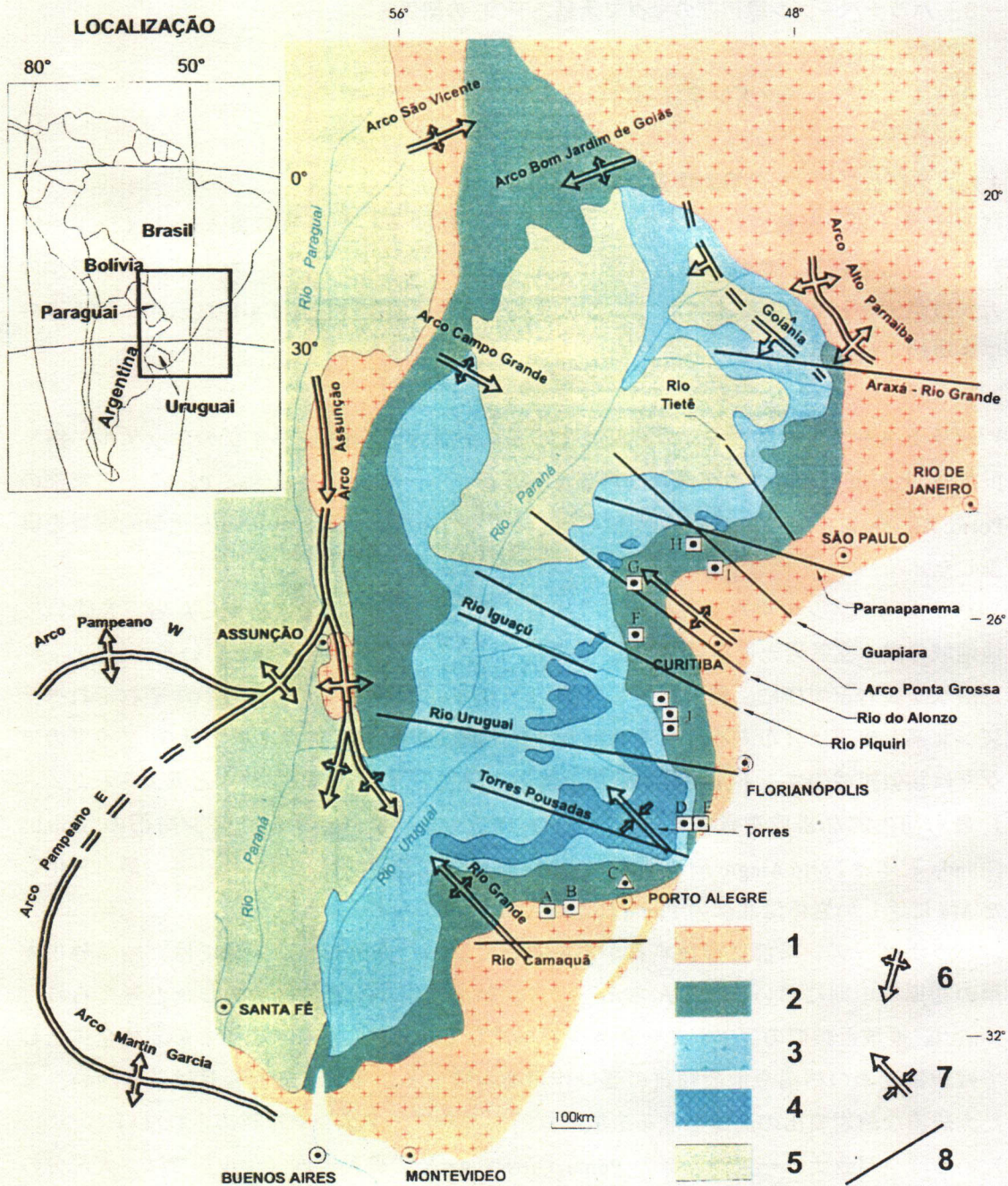
3-8 パラナベーズン縁辺部のマグマ活動と PGE の関係

3-8-1 パラナベーズン東縁部における貫入岩体について

(1) カナダとブラジルの協力調査の概要

パラナベーズン東縁部においては、洪水玄武岩に関連した多数の貫入岩体（シル、岩脈）が分布している。これらの貫入岩体の地化学的特徴については、カナダとブラジルの協力プロジェクトにより調査されている。同調査の位置図を Fig.II-3-8-1 に示す。同調査の結果を要約すれば以下のとおりである。

- a) パラナベーズンの洪水玄武岩に関連する貫入岩体が Noril'sk タイプのニッケル・銅・PGE 鉱化作用を胚胎する可能性を評価するため、ベーズン北部の São Paulo から南部の Porto Alegre にかけて、パラナベーズン東縁部に分布する貫入岩体の岩石化学的調査を実施した。
- b) パラナベーズンの洪水玄武岩類（噴出岩、貫入岩）は、一部の枯渇した岩石を除いて、他地域の洪水玄武岩と同様に Pt、Pd の高いバックグラウンド値を有している。
- c) 洪水玄武岩と同様に、貫入岩体も高 Ti タイプと低 Ti タイプに分類され、それぞれベーズン北部と南部に分布する。微量元素の含有比率により、高 Ti タイプと低 Ti タイプのマグマは類似組成のマントル物質から部分熔融の程度の違いで生成されたと考えられた。
- d) 最も初生的な組成を有する岩体（MgO=18.26wt%）はパラナベーズン南部の Lomba Grande 岩体と Porto Alegre 周辺地区～Iruí-Leão 地区にかけて認められた。逆に最も分化した Mg に乏しい岩体は北部の Ponta Grossa Arch で認められた。
- e) パラナベーズン南部に存在するかんらん石に富んだ貫入岩体については、結晶分化作用の初期～中期において、かんらん石の分別結晶作用が主要な働きをしたと考えられ、Noril'sk 地域と類似のアソシエーションを形成している。しかし、これらの岩体全体としては親銅元素の枯渇や地殻物質の混染作用を示唆する微量元素の組合せは示さない。また大規模な溶岩噴出の通路となる広域的な断裂系やリニアメントは認められない。
- f) いっぽうパラナベーズン北部の Ponta Grossa Arch の貫入岩体（シル）では、大部分の岩石が親銅元素に枯渇しており、このような岩石で地殻物質の混染作用が示唆された。親銅元素の枯渇はシルについてのみ認められ、洪水玄武岩噴出の通路と考えられる岩脈群には認められなかった。このような親銅元素の枯渇はベーズン南部の貫入岩体についてもごく限られた岩石に認められた。
- g) 親銅元素に枯渇した貫入岩体と断裂系に支配された活発な火山活動の存在は、Ponta Grossa Arch が Noril'sk タイプの鉱化作用の最も有望なターゲットであることを示唆している。Ponta Grossa Arch の断裂帯は Noril'sk 地域の Noril'sk-Kharaelakh 断層と同じように大量のマグマの通路であった可能性がある。このようなマグマの通路はニッケル、銅、PGE を含んだ硫化物メルトの沈殿に好適な環境になりえる。



Esboço Geológico da Bacia do Paraná (modificado de Melfi et al, 1988): 1 Embasamento cristalino pré-devoniano; 2 Sedimentos pré-vulcânicos-dominantemente paleozóicos; 3 Lavas vulcânicas intermediárias e básicas; 4 - Derrames estratificados de lavas ácidas; 5 Sedimentos pós-vulcânicos (principalmente do Cretáceo Superior); 6 Estrutura tipo arco; 7 Estrutura tipo sinclinal; 8 Lineamento tectônico e/ou magnético. Sills \square ; intrusão hipoabissal \triangle ; A: região de Iruí- Leão-PA; B: região de Rio Pardo-PA; C: Lomba Grande-LG; D: Sill de Maracajá/Barro Branco-MB; E: Corpo Básico de Rio Urussanga-RU; F: Sill de Irati-PGA; G: Sill de Reserva-PGA; H: Sills de Siqueira Campos-PGA; I: Sill de Fatura-PGA; J: Corpo Básico de Pouso Redondo/Rio do Campo-PRR.

Fig. II-3-8-1 Intrusions studied by the Canada-Brazil cooperative project

(2) パラナベズン東縁部における貫入岩体の分布

CPRM/DNPM はパラナベズン東縁部の古生層分布域において、石炭鉱床の探鉱を目的として1970年代から1980年代にかけて2,000本以上のボーリングを実施した。これらのボーリングデータはCPRMによって取りまとめられ、多くのボーリングで貫入岩体（シル）が捕捉されていることが知られている。本調査においては、鉱山開発支援システム（MINEX）を用いて当該地区におけるシルのデータベース化を行い、その水平的、垂直的分布を明らかにすることを試みた。

Fig.II-3-8-2 にボーリング位置図を、Fig.II-3-8-3～Fig.II-3-8-6 にシルの等厚線図を、Fig.II-3-8-11～Fig.II-3-8-21 に代表的な地質断面図を示す。多くのシルはペルム紀の Iratí 層以深の地層に貫入している。この中で、いくつかのボーリングが、南部と南東部のブロック（Fig.II-3-8-2）において、それぞれ大規模なシルを捕捉しているものと考えられた。これらは Fig.3-1-1 もしくは 3-2-1 に示す Lomba Grande 地区に属しており、南東部ブロックのシルを Lomba Grande 地区北東部シル、南部ブロックのシルを Lomba Grande 地区東部シルと仮称する。Lomba Grande 地区北東部シルは Rio Grande do Sul 州と Santa Catarina 州の州境の沿岸部に分布し、約 180km² の広がりとして 130 m 以上の層厚を有すると推定される。また Lomba Grande 地区東部シルは Porto Alegre の東北東約 100 km に分布し、約 80 km² の広がりとして 130 m 以上の層厚を有すると推定される。

(3) 現地調査結果

本調査においては露頭および CPRM/DNPM 石炭ボーリングより貫入岩体（シル、岩脈）の試料を採取した。

調査地域北部の Ponta Grossa Arch においては、地表に分布するシルおよび岩脈から試料を採した。また調査地域南部（Lomba Grande 地区）においては、ボーリング 9 孔よりシルのコア試料の採取を行った。その他、洪水玄武岩を貫いている岩脈 2 試料の採取を行った。ボーリング位置および試料位置は Fig.II-3-2-1 に示す。試料の内訳は Table.II-3-8-1 に示すとおりである。なお化学分析の仕様は溶岩類と同様である。

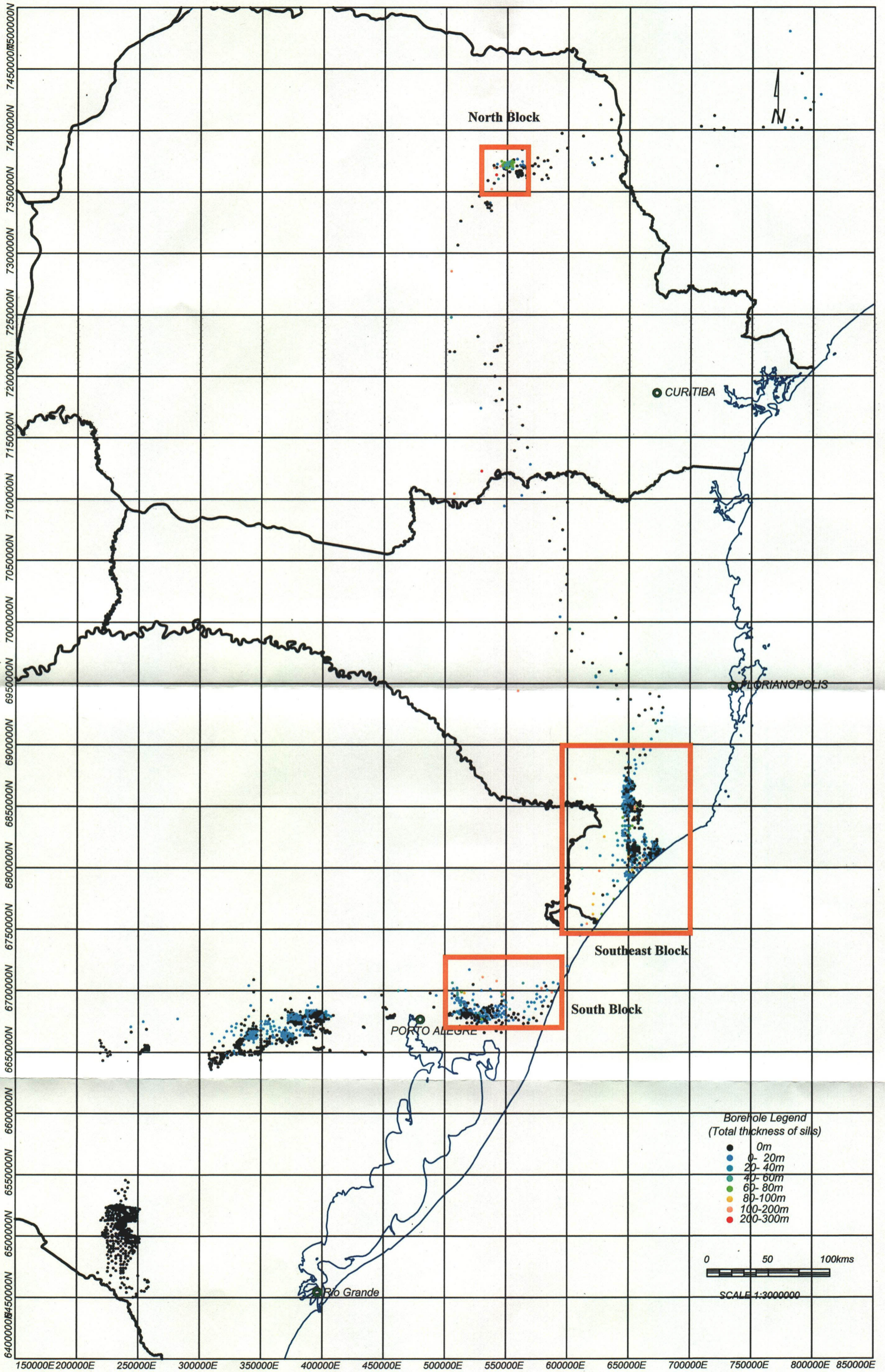


Fig. II-3-8-2 Borehole locations

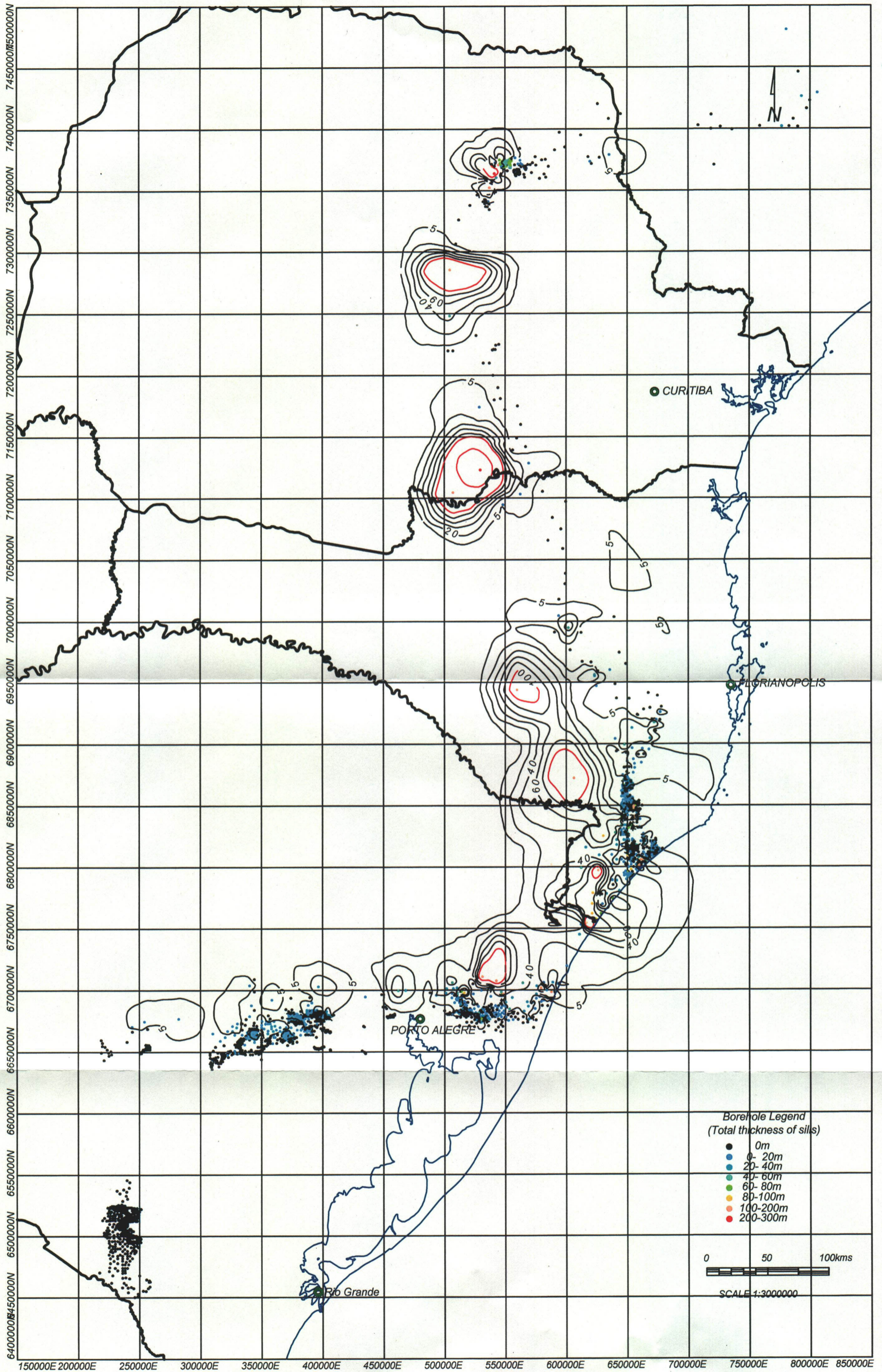


Fig. II-3-8-3 Isopach of total thickness of sills

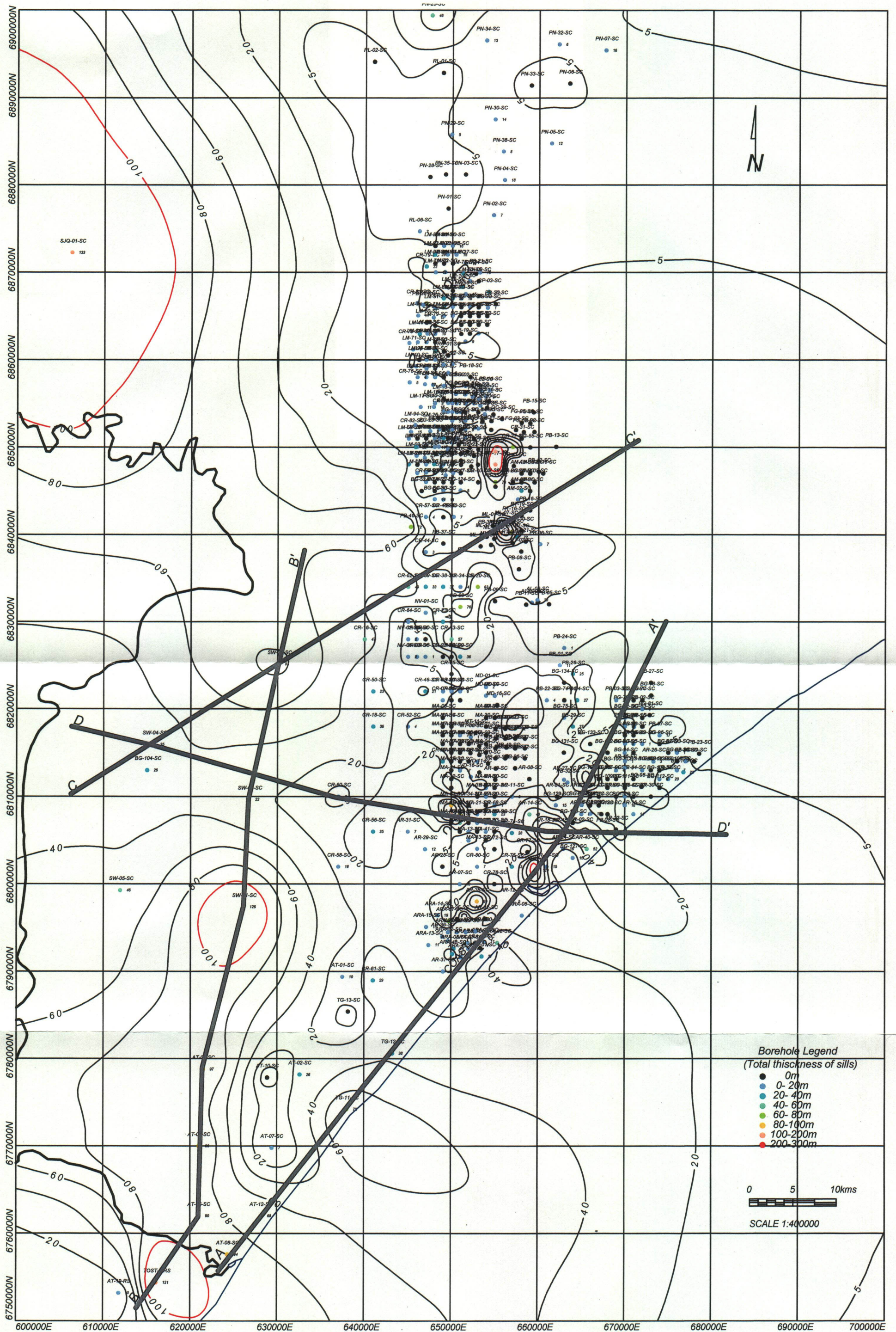


Fig. II-3-8-4 Isopach of the southeast block

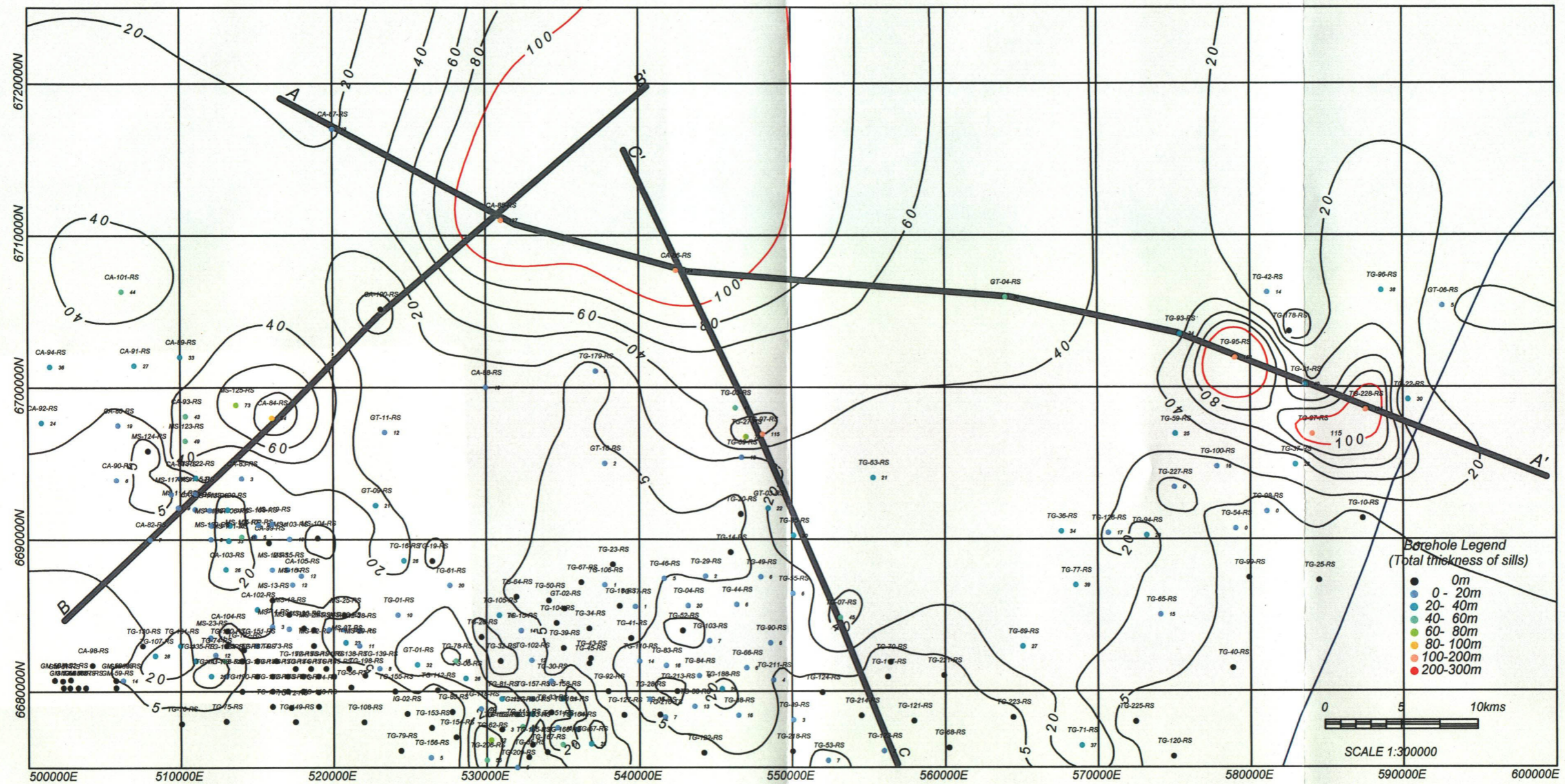


Fig. II-3-8-5 Isopach of the south block

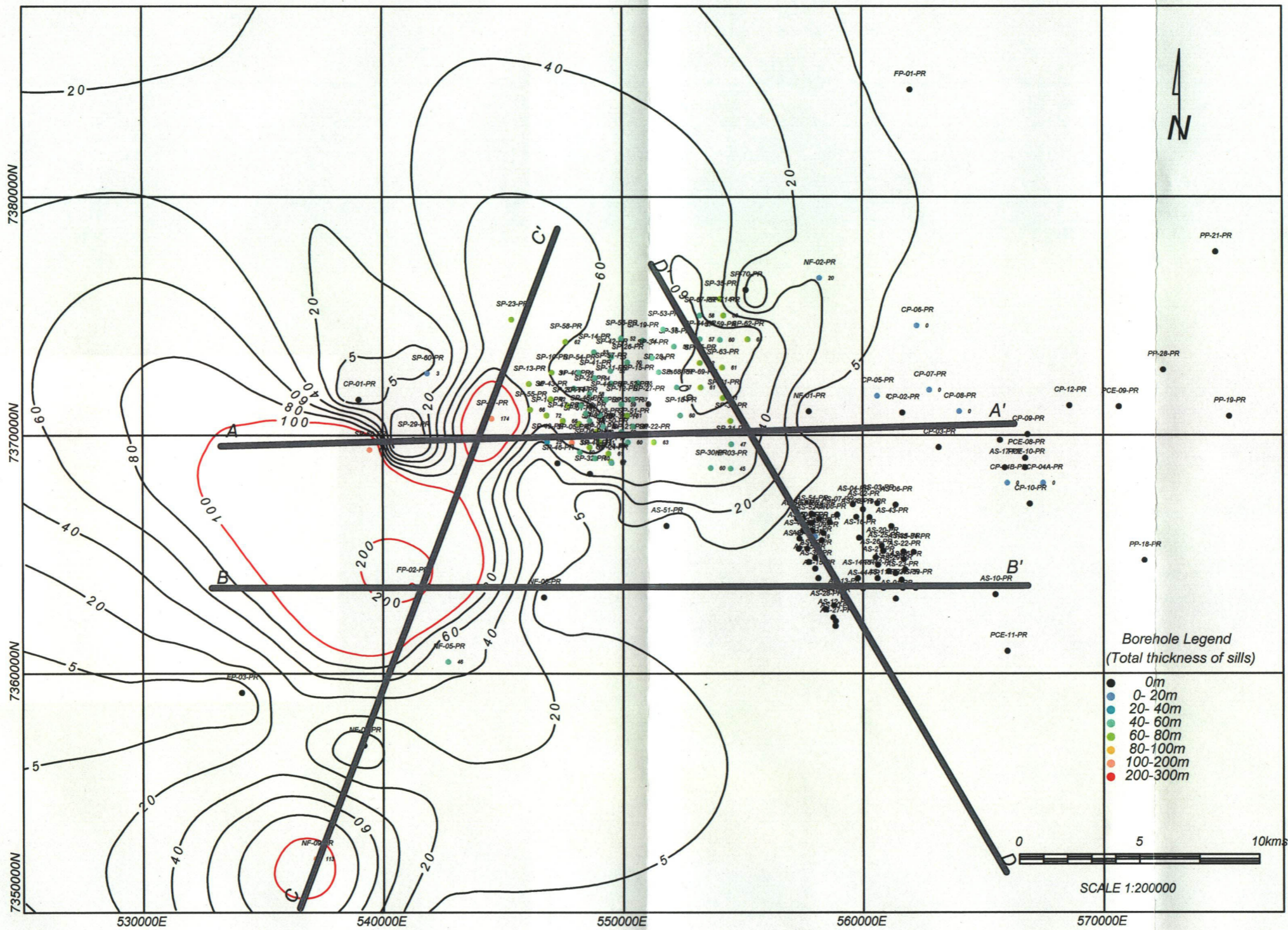


Fig. II-3-8-6 Isopach of the north block

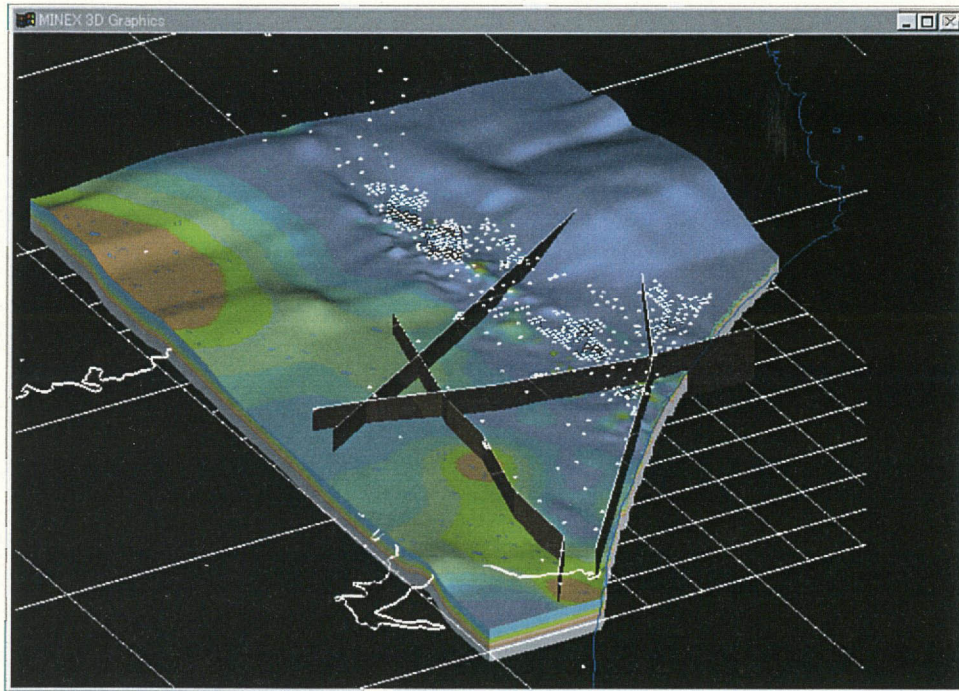


Fig. II-3-8-7 Southeast block bird-eye view

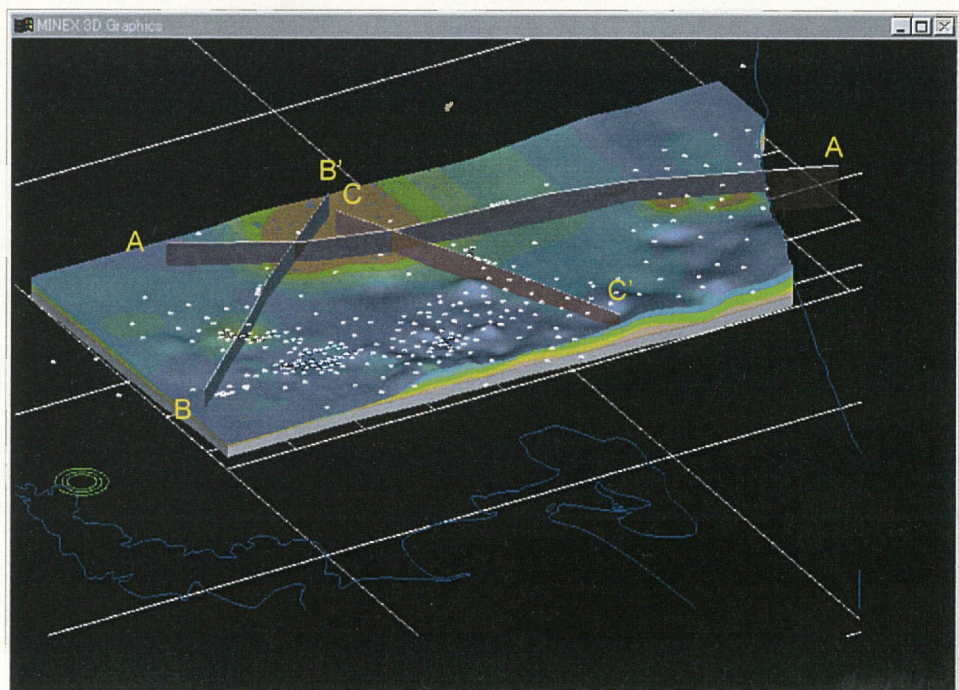


Fig. II-3-8-8 South block bird-eye view

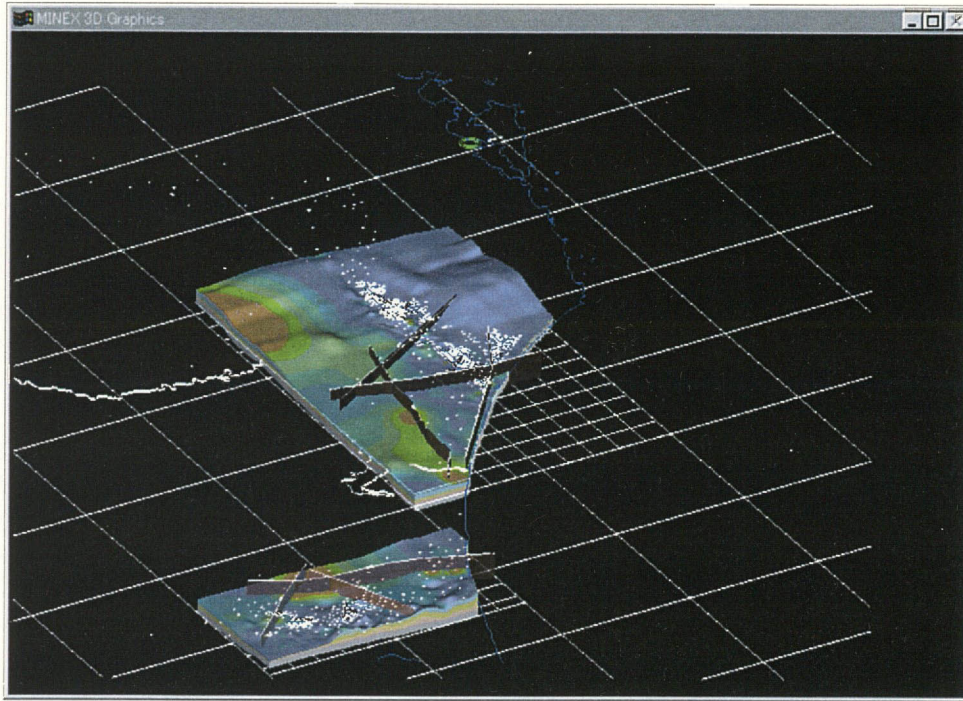


Fig. II-3-8-9 Southeast-south block bird-eye view

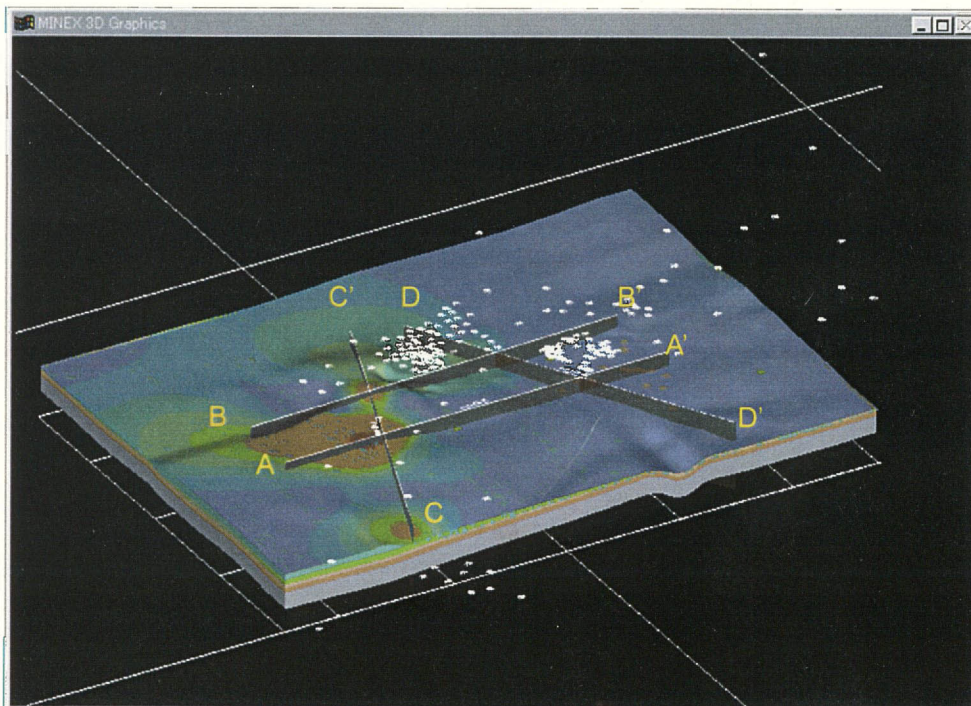


Fig. II-3-8-10 North block bird-eye view