

尾小屋地下実験室 Ge 検出器のバックグラウンド

浜島靖典

〒923-1224 能美郡辰口町和気 金沢大学自然計測応用研究センター, 低レベル放射能実験施設
Yasunori Hamajima: Background of Ge detectors at Ogoya Underground laboratory

極低バックグラウンド (BG) 測定を目指し, 1995 年から稼動している旧尾小屋鉱山トンネル内の地下測定室 (水深換算 270 m) では, 環境中性子による多数の誘導放射性核種の発見, JCO 臨界事故の環境影響の規模と範囲の評価, 中性子誘導放射性核種の極微弱残留放射能からの中性子束評価など, 通常しゃへいの測定器では不可能な研究を行ってきた. 今年度新たに Ge 検出器 4 台を加え, 計 8 台の高分解能・高効率・極低 BG の γ 線測定システムを 2 室に設置した. ここでは Ge 検出器の BG の現状について報告し, BG 改善の余地について検討する. また通信システム (計測システムのリモートコントロール等) についても報告する.

1. 尾小屋地下測定室の Ge 検出器と BG

Table 1 に設置 Ge 検出器のタイプ, 効率, 0.1~2MeV の BG 等を示す. 形状は全て J 型である. Ge-C は CANBERRA, その他は Eurisys 製. 3800 mm² の J, K の相対効率は約 40% である. 検出器本体のエンドキャップやクライオスタットを低 BG 仕様にする, また, しゃへい体については Pb 材質の吟味及び構造の工夫により, X 線, 511 keV 以外にピークのない BG を達成できる (地上設置の Ge についても同様).

2. 宇宙線 (CR) 成分の除去

プラスチックシンチレータ (PS, 約 40cm 角, 厚み 5cm) を現状のしゃへい上部に設置 (Ge との距離 363 mm) して CR を検出し, 通常の BG (Fig. 1 の上部) への寄与を検討した (Fig. 1 下部). 0.1~2.0 MeV の寄与は 0.084 cpm であった. 検出効率は 30-50% と推定される. Ge-J に対しては 0.040cpm であった. (Ge 結晶の形状に依存.) 現在さらに, PS の厚み, 面積等に対する CR 検出効率の検討を行っているが, 尾小屋地下実験室では 0.1~2.0MeV の全方向からの寄与は 0.2-0.3 cpm と思われる. LLRL (地上設置) の Ge ではその約 100 倍検出可能と推定され, 一般の地上の Ge へ応用すると, 充分 CR 成分が除去できると期待できる.

3. 通信システム

尾小屋地下測定室の PC は LAN に接続され, LLRL 内の PC とは, インターネット経由で接続できる (Fig. 2). LLRL のどの PC から尾小屋の 8 入力 PC の画面を見ることができ, リアルタイムで測定状況の把握, 機器の制御, 測定結果データの転送ができる. また, 外部からインターネット経由もしくは直接ダイヤルアップで LLRL, 尾小屋の PC とも接続できる.

Table 1. Ge Detectors of Ogoya Under Ground Lab.

| Ge | type | Eff or size | BG(cpm) |
|----|--------------------|----------------------------|---------|
| J | planar | 3800mm ² x 30mm | 0.87 |
| K | planar | 3800mm ² x 30mm | 0.52 |
| X | well(22mm φ x60mm) | 73% | 1.60 |
| Y | well(22mm φ x60mm) | 70% | 1.75 |
| C | well(10mm φ x40mm) | 37% | 0.82 |
| I | planar | 2800mm ² x 20mm | 0.48 |
| U | coaxial | 93% | 1.12 |
| W | well(22mm φ x60mm) | 65% | 1.20 |

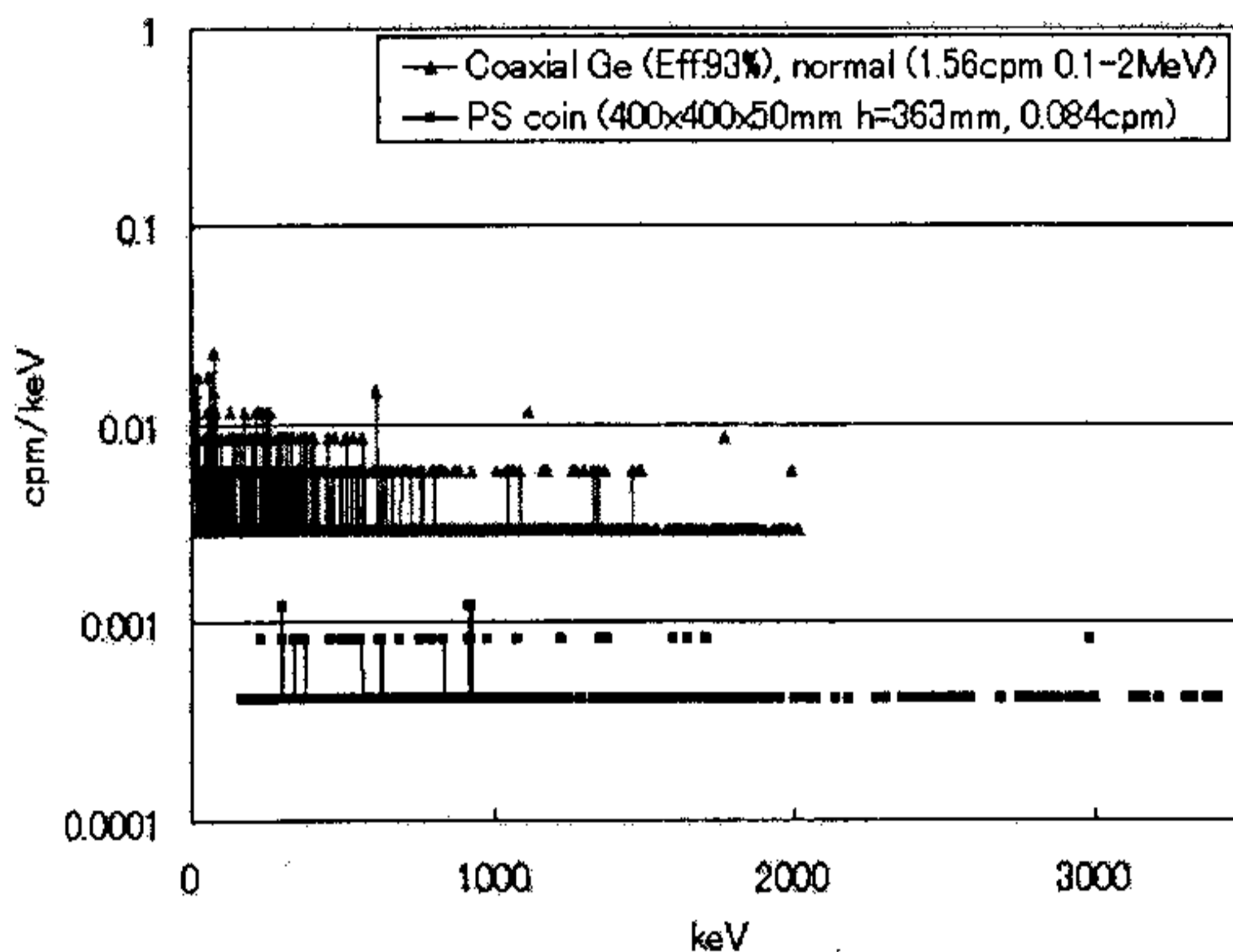


Fig. 1. Normal (upper) and cosmogenic BG of Ogoya Ge-U.

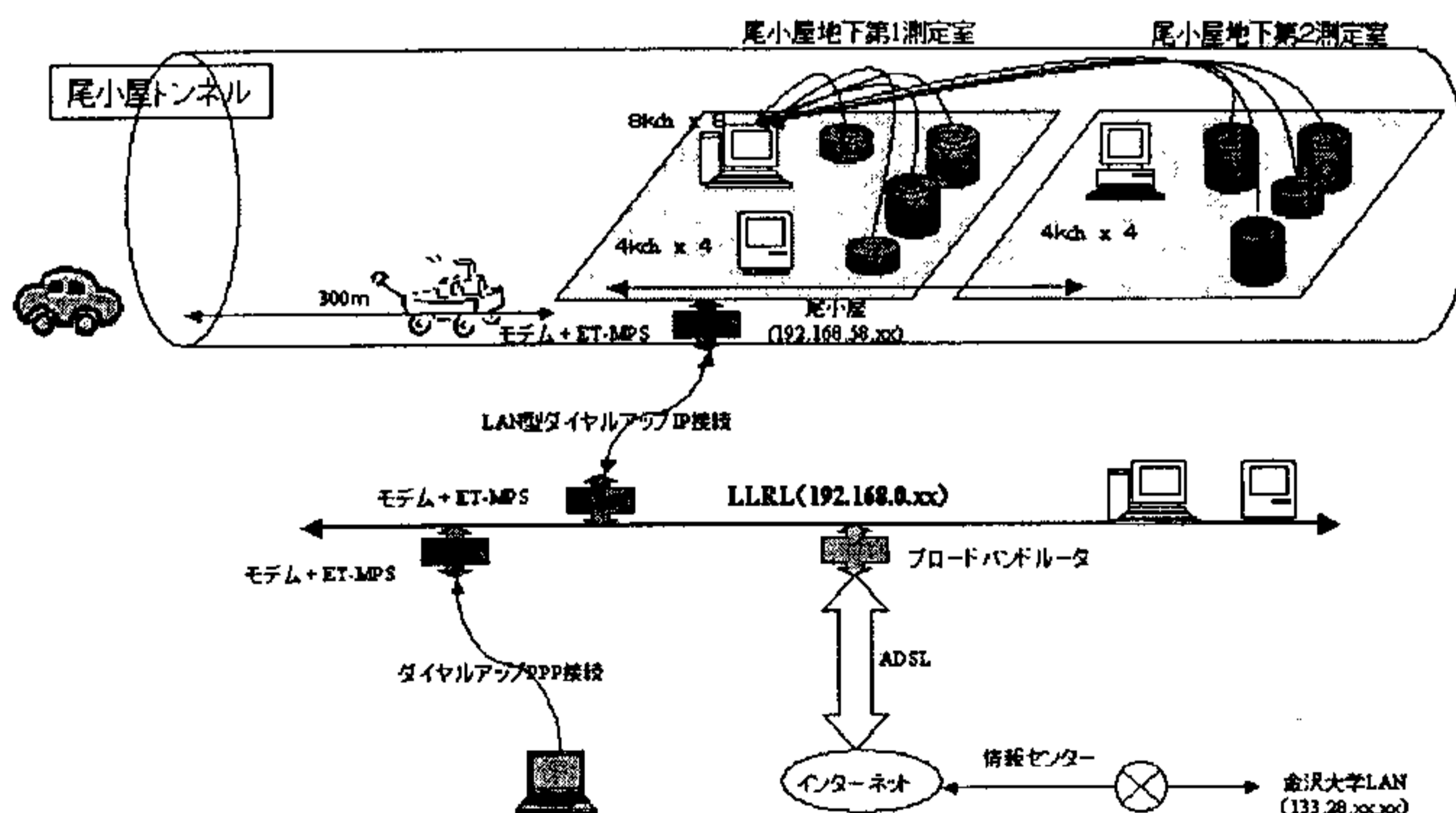


Fig. 2. Local area network at Ogoya Under Ground Lab.