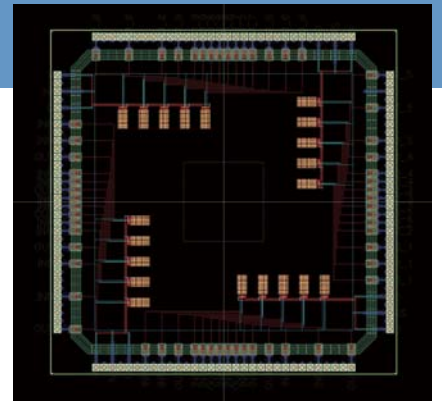


設計した試作オペアンプレイアウト図



時間はクリーンルームでのNMOSプロセス実習作業を行っていました。実習で製作するチップはTEG (Test Element Group) と呼ばれるもので、LSIチップの特性評価用としてそのLSIで使用されている素子や要素回路を集めたものです。内容としては、EMOS (エンハンスメント型MOSFET)、DMOS (デプレッション型MOSFET)、E/DMOSインバータ評価回路、31段リングオシレータ、4ビットカウンタ、ポリシリコン・n+拡散抵抗評価素子、C-V特性測定用MOSダイオードとなっています。NMOSプロセスの実習は、フォトリソグラフィ法を使ってシリコン基板にマスクパターンを生成することが主な作業になります。これ以外の工程、酸化膜生成やイオン拡散、アルミ配線蒸着等は、すでにセッティングされている装置で行うので、作業中にそれぞれの装置で何を行っているのかの説明を受けながら待つといった感じでした。酸化膜生成などの長い時間必要な作業中は、講義の時間に当てられていました。講義は、半導体デバイスの基礎、MOS集積回路の基礎と製造技術、最新の集積回路技術について受講しました。それぞれの講義の後半は講師である先生方の研究内容についての話があり、どの先生もこちらに時間を費やしたいのではないかとと思うほど熱心に説明をされていました。実習と講義以外にわずかな時間ですがCAD講習も行われました。ここで使われたCADは、VDECで提供さ

れているものと同じであったため短い時間であったにも関わらずとても参考になりました。参加人数が少なかつたため、施設見学の時間も多くとっていただき、また従来行っていなかったLSIチップのパッケージング(ICパッケージとチップ間のボンディングを行い、回路素子として使用可能な状態)したものをいただくことができました。この講習会に参加できたことによって、LSIプロセスがどのような物なのかということが、より理解できるようになりました。

ここまでで試作設計を行う準備が整ったと判断し、アナログ集積回路の試作設計を行うことにしました。試作チップは、最初ということと設計締め切りまでの時間的猶予も無かつたことから、3種類の差動入力オペアンプを複数個実装することにしました。設計で行う作業はおおまかに、機能ブロック設計(今回はオペアンプ) > シミュレーション > レイアウト設計 > ルールチェックとなります。これらの工程はシミュレーション結果やルールチェックの結果により、途中でもその前の工程に戻ってやり直しを行う必要があります。実際に設計を進めていくと、オペアンプ回路の設計が不十分だったり、レイアウトルールがおかしかったりと様々な問題が発生しました。問題が発生したらその都度一つずつ問題を解決しながら作業を進めたため、設計デー

タの作成は締め切り日の直前までかかってしまいました。最終的に特性の違う3種類のオペアンプを合計20個集積したチップを試作することになりました。

この試作チップの納入は2011年2月予定のため、残念ながら原稿執筆時点で手元に届いていない状況です。本来なら試作チップが正しく動作するのか、特性はどうかかなどのテスト結果や実際に出来上がったチップやパッケージングされた写真などを掲載できればベストなのですがそこまでは無理でした。今後の予定としては、試作チップの評価テストを行うことと、次回の試作に向けての準備を行います。次の試作では、今回のような単純機能素子(オペアンプ)を複数個パッケージングしたものではなく、オペアンプとコンパレータを組み合わせたPWM回路のような複合機能のより実用的なLSIを設計したいと思っています。

今回のLSI試作に関しては、今年度の大峯所長奨励研究費にて行っております。最後になりましたが、今回集積回路設計技術習得の機会を与えていただいた方々や、LSI試作設計までに助力いただいた方々に感謝いたします。

技術職員
OBの今

岡田 則夫

国立天文台 先端技術センター 主任研究技師

みなさん、こんにちは、お変わりありませんか？

私は1977年10月から1994年3月まで17年ほど技術課に勤務しておりました。装置開発室にて旋盤やフライス盤を使って実験装置などを製作しておりました。現在は国立天文台(三鷹)

先端技術センターで天文機器開発(引き続き機械工作)をしています。天文台在籍もまもなく17年になろうとしていまして、あらためて年月の経過の速さに驚いております。天文台に移ってからも分子研の皆さんには、いろいろとお世話になっています。

特に装置開発室の皆さんには、天文台との共同開発研究や技術的な相談などで頻繁にお世話になっており、この場をお借りしてお礼申し上げます。

昨年、山手地区を訪れる機会があり、初めて建物の中に入ったのですが、その大きさにびっくりいたしました。愛

分子研技術課

教大のグラウンド跡はソフトボールの試合が同時に4つできるほど大きな面積と記憶しておりましたが、今は聳え立つような巨大な研究棟に変貌していて頼もしいと思うかわら、多くの思い出が残るグラウンドの消滅にちょっぴり寂しさも感じました。

さて、ここからは現在の職場についてお話しします。

国立天文台は岩手県水沢、長野県野辺山、岡山県鴨方、米国ハワイ島に観測所があり、他にも小笠原諸島父島、鹿児島島入来、石垣島、南米チリにも望遠鏡など観測施設があります。国立天文台三鷹キャンパスは、これらの本部になっています。国立天文台のスタッフ数は総勢5百人ほどで、その約半数の250人ぐらいが三鷹キャンパスにいます。

私の所属する先端技術センター(Advanced Technical Center 略してATCと呼んでいます)は60人ほどのスタッフで、天文機器開発の中核を担っていて、現在は①南米チリのALMA計画に用いる受信機カートリッジの開発、②すばる望遠鏡搭載用次世代主焦点カメラの開発、③ミリ波からサブミリ波帯の電波カメラの開発、④次期太陽観測衛星や太陽偏光観測ロケット開発などが重点的に行われています。天文台の工作工場はこのセンターの中にありMEショップ(Mechanical Engineering Shop)と呼ばれていて、これらの開発

チームや共同利用研究者からの依頼を受け、設計から機械加工、出来上がったものの形状測定まで一貫して行なっています。特に①では約3年間にも及ぶ受信機カートリッジの主要部品の量産加工(73台)を担当しています。また最近は上記以外にも2011年8月に打ち上げ予定の超小型位置天文観測衛星(Nano-JASMINE)のミッション部構造体のフライト部品も製作担当するなど、とても繁盛しています。スタッフは30代4名、40代2名、50代1名、60代1名の合計8名の構成です。主力の工作機械はマシニングセンター1台、NC操作フライス盤4台、CNC旋盤2台、ワイヤー放電加工機1台などです。分子研の工作では材料はSUS304に代表されるステンレス鋼が多かったのですが、天文台では約8割がアルミ合金です。板材はA5052、丸棒材はA5056やA6061などを用いています。加工に使用する機械は分子研では旋盤とフライス盤が半々ぐらいに思いましたが、天文台では約8割がフライス盤を用いる加工になっています。真空装置、低温に関する実験装置の製作依頼も時にはあります。分子研のような質の高い超高真空などは皆無ですが、O-リングを使用する中真空程度の断熱真空用デュワーの部品製作は割りと頻繁にあります。真空デュワーの中で使用する温度伝達用の無酸素銅製の熱パスもしばしば作り

ます。銅の部品の接合には酸素+アセチレンガスをを用いたバーナーで銀口ー付けも行います。アルゴンアーク溶接機もありますがステンレスの加工が滅多にないため出番はあまりありません。私は溶接作業が好きでしたが、腕を発揮する機会がなく、とても残念です。

MEショップの主力機械には、上記に加えもう一つ、超精密非球面加工機があります。これはいわゆる鏡面加工を実現できる極めつけの工作機械で、単結晶ダイヤモンド工具を用いて非鉄金属を素材とする金属ミラーの切削加工を得意としています。分子研装置開発室、名古屋大学全学技術センター、国立天文台MEショップの3者はこの機械を通じ、脆性材への延性モード加工実験などの共同開発研究を4年ほど続けており、超精密加工技術の追求を通じて交流と連携を深めています。いつもながら思うのですが、共同実験に来てくれる若手の技術者はどなたも研究心が旺盛で素晴らしく、頼もしい限りです。

最近の私についてですが、会議やなんやで、機械の前に立つことがめっきり少なくなりました。「昔取った杵柄」で多少の自信はあるのですが、車の運転みたく、やらないと鈍ってしまう現実に直面しているところです。なんちゃって。

長くなりましたが、近況報告まで。

みなさま、今後ともよろしく願いたします。



国立天文台 先端技術センター



MEショップ