

呉工業高等専門学校

研究報告

第70号

平成20年8月(2008)

目次

1. 『犬百人一首』全注釈(三)五十六～百首	小助川 元太, 新美 哲彦ほか	1
2. Cr_xY ($\text{Y} = \text{S}, \text{Se}, \text{Te}$) の共鳴逆光電子分光	小山 通榮, 植田 義文, 佐藤 仁, 谷口 雅樹	15
3. 缶プレス機の選別機構の開発	野原 稔	21
4. クロムカルコゲナイドの電子状態	植田 義文, 文野森 広和, 小山 通榮	27
5. 大気圧ヘリウムグロー放電の気体温度の測定	山崎 勉	33
6. UHF帯特定小電力無線用小形クロスミアンダラインアンテナ	柏原 慎也, 黒木 太司	39
7. ミリ波帯低廉・低損失プリント伝送線路の提案	田丸 了次, 黒木 太司	43
8. 60GHz帯 MMIC 実装用一次放射器	沖横田 誠, 黒木 太司	47
9. 60GHz帯パルスレーダにおける多層膜検知	高山 和也, 黒木 太司	51
10. Investigation and theoretical examination of damages of an old reinforced concrete school building due to self-strain stresses	寺岡 勝, 福原 安洋	55
11. 〈翻刻〉奈良県立図書情報館蔵『帝鑑図説』(寛永四年刊本)巻一～巻四	小助川 元太	90
平成19年本校教職員による研究業績一覧		91

『犬百人一首』全注釈（三）五十六～百首

（一般科目）小助川元太
（ノートルダム清心女子大学） 新美哲彦
その他

Notes on *Inu Hyakunin Isshu* (3): Poems No.56-100

(Department of General Education) Ganta KOSUKEGAWA
(Notre Dame Seishin University) Akihiko NIIMI

Abstract

This publication is an annotated edition of *Inu Hyakunin Isshu*. The *Inu Hyakunin Isshu* is a parody of the famous *Hyakunin Isshu*, and was published in 1669. The prologue was written by an unknown man named Yūsoan. In the title *Inu Hyakunin Isshu*, the word *inu* means parody. The work is one of a number of parodies of classics that were produced in the early Tokugawa periods, such as *Inu Tsurezure* (a parody of *Tsurezuregusa*) and *Inu Makura*, a parody of *Makura no Soshi*. Many other parodies of the *Hyakunin Isshu* were made in the Tokugawa period, but the *Inu Hyakunin Isshu* is of particular interest because of its early date.

Key Words: Tokugawa period, *Hyakunin Isshu*, parody, poem

近世、百人一首、狂歌

本稿は2007年度日本文学Ⅱ（五年生選択科目）後期授業の成果である。担当歌の後に担当者の名前を挙げる。

なお、参考文献などは68号参照のこと。

【作者について】

『犬百人一首』の作者は、今まで不明であり、末尾に記される名「幽双庵」ばかり注目されてきたが、「爰に、賀近、山庄の句を、狂詠に翻転して、笑のたねをまく」とあることから、「賀近」が作者であるのは明らかである。賀近は、古根、加近とも号する人物で飛田氏。通称は伊右衛門。江戸時代前期の京都の人で、野々口立圃（文禄四年（1595）～寛文九年（1669））門下。

末尾に記される幽双庵は不明であるが、「へたのをよぶべきところにはあらざる作り物なり」と書くことから、賀近の弟子か。弟子で刊行に際してのパトロンということも考えられる。あるいは「それのとしの其日」と奥書のパロディであることを明示することから、「幽双庵」自体、架空の人物なのかもしれない。

【本歌】

あらざらむこの世のほかの思い出に今ひとたびの逢うこともがな(和泉式部)

【語釈】

○あられなき…あられもない。似つかわしくない。特に、女性としての身だしなみや振る舞いがふさわしくないこと。○子持ちの外の…子を持つ以外の。ここでは、子を持つ以前の。○風流…優雅

【現代語訳】

女性としてふさわしくない、子を持つ前の美しかった頃の思い出のとして、今もう一度、優雅な姿でありたいなあ。

【補説】

子ができる以前の初々しい娘であった自分を思い出し、鏡の前で二児の子を抱いて、女性としてふさわしくない乱れた姿を見つめて思いふける様子が描かれている。本歌の思いを寄せる異性に対する様子が、若かった頃の姿を追い求める様子へとずらしている。

56 あられなき 子もちの外の おもひ出に
いづみや 和泉屋おせき
今ひとたびの 風流もがな

57 せりあひて みしや無利共 わかぬまに
むりずき 無利数奇おきく
いひほぐれせき よはる負かな

【本歌】

めぐり逢ひて見しやそれともわかぬまに雲がくれにし夜半の月かな(紫式部)

【語釈】

○みし…～してみる。○無利…道理が備わっていないさま。筋が通らないさま。○わかぬまに…分からないまに。○いひぼぐれ【言解】…言い訳に対して、説明すること。反対意見を述べること。○き…過去の助動詞。

【現代語訳】

せりあってみたけれど、道理にあっているかも分からないまに説明されてしまい、よわったことに言い負かされてしまったなあ。

【補説】

口論になり弁解も出来ず相手に強引に言い負かされてしまった様子。「無利数奇おきく」と「無理好き(ごり押し)を利く(聞く)」がかかっているおもしろい。(小松 弘和)

58 ひがし山 あそぶさゝはら ^{だいのり}内裏おさん
身はふけど ^{きやしや}花車なやはある
いでそよ人の

【本歌】

有馬山あなを笹原風吹けばいでそよ人を忘れやはする(大式三位)

【語釈】

○東山…京都市、鴨川の東に連なる丘陵のこと。○さゝはら…笹の生えた地。○ささ…(名詞)酒(副詞)多くの人々ががやがやしているさま ○ふく…年をとる。老いる。○花車…上品、風流なこと。○やは…反語の意を表す。

【現代語訳】

東山の笹原での宴はたけなわである、私は年老いてはいるけれどもさあその人達の中で私より花車な人がいるだろうか。

【補説】

茶屋女房である内裏のおさんが「私ほど風流な人はいないだろう」と東山の酒宴に加わろうとする光景である。東山(京都市東山区)には花街、祇園があり、東山で遊ぶということは芸者遊びをしようと言う事であると考えられる。同じく花車も花街に通じる表現である。花車とは、江戸・吉原においてはこれを茶屋女房とも呼び、引手茶屋・揚屋で遊女の世話と監督を兼ねる年配の女のことであった。「身はふけど」の「老け」はこの年配の女であるという部分にかけてある。また絵中右下に御所車(公家専用の牛車)らしきものが描かれており、御所車の別名、花車と花車かけてあるとも言える。御所車は俗称を

源氏車といい、本歌の作者である大式三位の母親が『源氏物語』の作者である紫式部である事をかけているとも考えられる。

59 やすらはで ^ね寝なまし物を ^{あか}赤づらのおまん ^{さけ}酒うけて
かたふく迄に ^{まで}樽をみしかな

【本歌】

やすらはで寝なましものを小夜更けてかたぶくまでの月を見しかな(赤染衛門)

【語釈】

○赤づら…赤ら顔、酔って顔が赤くなっている様子 ○やすらはで…躊躇せずに。ためらわずに。○なまし…きつと～だったろう。きつと～してしまうだろう。○寝なまし物を…寝てしまっただろうに。

【現代語訳】

あなたが来ないと分かっていたならためらわずに寝てしまっただろうに、酒を飲みつつ待っていたら傾いて空になってしまいそうな樽をみてしまいましたよ。

【補説】

来ない恋人を待ち続けて、夜が更け沈もうとする月をみてしまったという歌を、酒を飲み続けて傾く樽をみてしまったという歌に置き換えている。(原田 悠子)

60 お湯の山 ^{こしけみのないしつ}腰気身内室
いくとて道の ^{みち}遠ければ ^{とを}またふみださず ^{まつ}先は毒たて

【本歌】

大江山生野の道の遠ければまだふみもみず天の橋立(小式部内侍)

【語釈】

○お湯の山…湯治をするための温泉がある山。○ふみださず…「文出さず」とも「踏み出さず」ともとれる。

○先…とりあえず。○毒断て…からだに害を及ぼしたり、服薬の妨げとなったりするような飲食物をとらないこと。○腰気…下り物。○内室…身分の高い人の妻を敬つていう語、転じて、一般に他人の妻を敬つていう語。

【現代語訳】

お湯の山に、行くにしても、道が遠いので、まだ文出さずに(踏み出さずに)、まずは毒断てをしよう。

【補説】

女性特有の冷えからの病か、大きな盥に湯を入れ、腰湯を使っている図が描かれている。もじり名「腰気身内

室」は、この女性を指していると思われる。

61 薫物は ならの土産の 八重一重
たきもの みやけ やえひとえ
 傾城太夫
けいせいのだゆう
 けふ愛許に 匂ひぬるかな

【本歌】

いにしへのならの都の八重桜今日九重に匂ひぬるかな
 （伊勢大輔）

【語釈】

○薫物…香。 ○八重一重…香の銘柄。 ○ここ許…私。
 ○傾城…絶世の美女・遊女。 ○太夫…最上位の遊女。

【現代語訳】

薫物は、奈良の土産の、八重一重で、今日は私のところで、すばらしく匂っていることだなぁ。

【補説】

「傾城太夫」に香を土産に買ってきた武士が、二人で聞香している。

本来、宮中へ奈良の八重桜を献上する際に添えた歌を、「みやげ」に変え、二人で聞香する歌としている。（向井 一史）

62 身をほめて いふそらごとに はかるとも
み
 世にあるさかし 人はゆるさじ
よ

【本歌】

夜をこめて鳥の空音ははかるともよに逢坂の関はゆるさじ
 （清少納言）

【語釈】

○せんしやう…勝手に自分の身分を越えた上の称号を名乗ること。 ○ほめる…高い評価を与え、栄えあるようにいうこと。 ○そらごと…事実ではない事柄。 ○はかる…だます。 ○さかし…（＝さかし人）賢い人のこと。

【現代語訳】

自分をほめて、嘘で見栄をはっても、世の中で賢いといわれる人にはおみとおしで、認めてはもらえない。

【補説】

空音を空言に置き換えることにより、人間の心理的部分がはっきりしてくる。せんしやうには、うそをつくという意味があるため、おもしろいもじり名となっている。また、周りから威張っていると思われていた清少納言への皮肉も込められていると思われる。

63 今いまは只ただ 小舞こまひたえ絶なん とばかりに
いんきよのみだゆう
 隠居能太夫いちまし
 人だめにして いひをしゆかな

【本歌】

今はたゞ思ひ絶えなむとばかりを人づてならでいふよしもがな（左京大夫道雅）

【語釈】

○能太夫…能役者のうち、公の席でシテ（主人公）を務める立場のもの。 ○いちまし…（＝いじましい）哀れで見苦しい。 ○今は只…いまはもう。 ○小舞…狂言や初期歌舞伎で演じた短い簡単な舞。 ○ばかり…だけ。

○人だめ…他人のためになること、他人の利益。 ○をしゆ…教える。

【現代語訳】

今はもう小舞が絶えようとしているので、他人のために教えているのだなぁ。

【補説】

犬百人一首に描かれている絵は、隠居した法体姿（僧侶の姿をしたもの）が舞う男に対して、小舞を教えている様子である。

今はもう絶えようとしている小舞を他人の利益のために隠居した能太夫が教えているのは哀れで見苦しい（隠居能太夫いちまし）ということ。（三上 辰也）

64 ぶらりく 宇治うぢの川かは狩かり たれくも
ごんちろうさた
 権十郎沙汰よき
 あそんでわたる 人のあぢなき気

【本歌】

朝ぼらけ宇治の川霧たえだえにあらはれわたる瀬々の網代木（権中納言定頼）

【語釈】

○宇治の川狩…宇治川で魚をとる（＝川狩り）こと。網代（網の代わりに竹や木を編んで川瀬に立てるものであり、それを支えるための杭が網代木）で氷魚や鮎を捕る「宇治の網代」は、宇治の冬の風物として有名。 ○あぢ（じ）な…粋な。趣を解した。

【現代語訳】

ぶらりぶらりと仲間連中で宇治川にやってきて、皆で魚をとりながら遊んで川を渡っていくのは、何とも粋な気であることだ。

【補説】

「宇治の網代」を楽しむ人々を粋（遊び方を知っている）ととらえる視点が面白い。もじり名「権十郎沙汰よ

き」については、権十郎が企画したこの川狩りが、皆に好評だった（＝沙汰よき。沙汰は評判）ということだと思われる。

65 ^{うれ}売^{わび}ず^{あゆ}侘^さほさぬ^が鮎^{おみつ}だに 有物を
塩^{しほ}にくちなむ 名こそおしけれ

【本歌】

恨みわび乾さぬ袖だにあるものを恋に朽ちなむ名こそ惜しけれ（相模）

【語釈】

○売ず侘…売れ残ってしまったのが悲しく。侘は「侘づ」の連用形で、思いわずらって、つらく思っ等の意味。

○だに…～だって。～のようなものでさえ。○なむ…「な」は完了の助動詞「ぬ」の未然形、「む」は推量の助動詞、連体形。

【現代語訳】

売れ残ってしまったのが悲しいことだ、干していない（＝生きのいい）鮎であるのに。その上、（保たせるために）塩漬けにした（その売れ残りの）鮎とともに、そのうちに朽ちてしまうであろう（新鮮な魚を売ると評判の）私の名の惜しいことだ。

【補説】

恋のために涙で袖がぬれ、その上、浮き名が流れるのを嘆く本歌と、挿絵中の魚の行商人が商売のうまくいかないことを嘆くこの一首からは、共通して深い無念さを感じられる。また、「塩にくちなむ」の「くち」とは、鮎と行商人の名の二つにかかっており、本歌のつくりを生かした技巧的な一首となっている。

（大増 奈美）

66 ^{まるはだか}丸^{あはれ}裸^{だいそさうぎやうにん}哀とおもへ^大大^{かんごり}僧^は相^{はな}行^{ほか}人^は寒^{はな}垢^{ほか}離^はは
鼻より外に すゝる物なし

【本歌】

もろともにあはれと思へ山桜花よりほかに知る人もなし（大僧正行尊）

【語釈】

○大僧相…粗相する ○行人…僧 ○あはれ…かわいそうだ。○寒垢離…寒行のこと。寒中に水垢離をとることで、寒の三十日間、冷水を浴び、滝に打たれて神仏に祈願する荒行である。

【現代語訳】

裸でいるのをかわいそうだと思って欲しいのに、寒垢離

をしても（暖かい粥でもすするならまだしも）、鼻しかすするものはいない。

【補説】

暖かい粥やそばを「すする」のと、鼻を「すする」のをかけているのがおもしろい。

寒垢離をしているのを、子供たちが不審げに見守っている様子が描かれている。

大人に見て同情してもらいたいの、子供しかいないところで寒垢離しているのが「そそう」である。

67 ^{はれ}晴^よの夜^{よめ}の 婦^{ばう}ばかりなる^の 小^こ枕^{まくら}に^{ばうのないぎ}ず^{坊内儀}坊^{こまくら}内^{こまくら}儀^{こまくら}
髪^{かみ}うすからん 名こそおしけれ

【本歌】

春の夜の夢ばかりなる手枕にかひなくたたむ名こそ惜しけれ（周防内侍）

【語釈】

○内儀…奥さん ○晴の夜…新婚初夜 ○小枕…女性の髪のかもじの根につけて自髪と合わせてまげをつくる具。

【現代語訳】

新婚初夜に、嫁だけが使う小枕がとれて、新婦は髪が薄いというのが知れ渡ってしまったのは残念だ。

【補説】

髪が薄いと知れ渡った新婦は気の毒だが、笑える。

作者の「ず坊」を逆にすると「ぼうず」となり「ぼうずの内儀」で「ぼうずの奥さん」としているのがおもしろい。（岡原 達矢）

68 ^{くろう}苦^{はんじやうのあん}勞^繁にも^昌 あらでうく^院世^{はな}に^{はな} ながらへりや^{はな}
是^{これしか}然^{はな}る^{はな}べき^{はな} 夜^よの月^{つき}見^みかな

【本歌】

心にもあらで憂き世に長らへば恋しかるべき夜半の月かな（三条院）

【語釈】

○繁昌…にぎわい栄えること。○院…かまへの大きな家。○あらで…なくて。○うく世…成り上がってきたこの世。○ながらへりや…長生きしたものだ。○是…月見を指す。○然るべき…ふさわしい。当然な。

【現代語訳】

苦勞もせず、成り上がってきたこの世で長生きしたものだ、これは私にふさわしい夜の月見だなあ。

【補説】

苦勞なしに平和にこの世を生き永らえている男(繁昌院)が、安らかに月見をしている光景が描かれている。

本歌の作者である三条院は悲歌を詠っているのに対し、繁昌院は栄華の歌を詠っている。

「繁昌院」とは「にぎわい栄える家」を意味する。また、庭から見える立派な満月を「私の人生はこの満月のように見事だなあ」と自分自身の人生に例えている。

69 あそびうく お室^{むろ}の山^{のふ}の^{ほうし}能なし法師^{もみち}は^{かつら}紅葉見^桂の川の 月見成けり

【本歌】

嵐吹く三室の山のもみち葉は竜田の川の錦なりけり（能因法師）

【語釈】

○あそびうく…遊び飽きた。 ○お室…仁和寺(京都市右京区御室にある)の別称。 ○紅葉見…紅葉狩り。 ○桂の川…桂川。京都市西部を流れる川。 ○成けり…～であったなあ

【現代語訳】

仁和寺周辺の山の紅葉狩りは遊び飽きてしまったので、桂川で月見をしたのであったなあ。

【補説】

仁和寺周辺での紅葉狩りの後、近くを流れる桂川で月見をした時の光景が描かれている。

法師とは「仏教に通じてその教を説く導く者」であるのに、この法師は紅葉狩りなどをして遊んでいる。また紅葉狩りや月見を、御室・桂川といった定番な場所に行くとところが、まさに「能無し法師」である。(小川歩美)

70 ともしさに^{やど}宿を立出て^{れうせん}たづぬれば^{のほうし}霊山法師^{もみち}は^{かつら}紅葉見^桂の川の 月見成けり

【本歌】

さびしさに宿を立ち出でて眺むればいづくもおなじ秋の夕暮れ（良暹法師）

【語釈】

○霊山…京都市東山区にある東山三十六峰の一。 ○ともしさ…貧しい。 ○宿…寺。 ○立出て…出る。 ○たづぬ…訪ねる。 ○円山…円山安養寺(桓武天皇の平安遷都の際、都鎮めの寺として最澄が創建した古寺である。現在は、廃絶している)。

【現代語訳】

貧しい寺を出て、円山寺を訪れたが、ここも貧しくて、お客としてお金を請求された。

【補説】

霊山にある寺を訪れたが、あまりの貧しさに寺を出て、円山安養寺を訪れたが、ここも同じように貧しく、お寺なのにお客としてお金を請求される。本歌の「いづくもおなじ」と「円山も同じ」がかかっており、霊山も円山も同じように貧しく、図から、お金を請求され、客扱いされたのに、雑用もやらされている。

71 タざれば^{ゆふ}門出^{かとで}の舟路^{ふなち}音^をふれて^{なみま}だいたん常^{つね}の気^きあらき波間に 大風ぞふく

【本歌】

タざれば門田の稲葉おとづれて葦のまろやに秋風ぞ吹く（大納言常信）

【語釈】

○常…ふだん、ふつう。 ○気…気分。 ○タざれ…夕方になる。 ○門出…旅立ち。 ○舟路…船の通行する道。 ○音ふれて…音がなっている。 ○波間…波と波との間。

【現代語訳】

夕方になると、船を漕いで旅立つ。海は、音がして、波は荒く、大風も吹いている。

【補説】

波も荒く、風も強い海に、船で旅立つという普通なら誰もしないようなことをしている。これは「大納言常信」のもじり名である「だいたん常の気」にあるように日頃から大胆な行動をする者にふさわしい。(奥田 靖貴)

72 音をきく^を尿^しのば^{やうし}の^{だい}ば^じの^いき^ちきたなきは^ち養子^{やうし}大事家^{だいじけ}のお乳^ちかけじや袖^{そで}の よごれこそすれ

【本歌】

音にきく高師の浜のあだ波はかけじや袖の濡れもこそすれ（祐子内親王家紀伊）

【語釈】

○尿…小便をいう幼児語。 ○ば^ど…乳母のこと。 ○かけじや…「かけまい」または、「かけないでくれ」の意味。 ○お乳…乳母のこと。

【現代語訳】

(小便の)音を聞く小便をさせる乳母、汚いからかけないでくれ、袖が汚れてしまうから。(と言う。)

【補説】

家の前で乳母が子供の着物をまくって用を足させている様子が描かれている。また、子供はもう一人で用を足せる年頃なのに、小便をさせるくらいに大事にしすぎている「養子大事家のお乳」という名にふさわしい行動がおもしろい。

ごんちゅうなこん
権中納言だぶくさ

73 だぶくさの 庭のさくらの 咲にけり
わが目の霞 たゝずもあらなむ

【本歌】

高砂の尾上の桜咲きにけり外山の霞立たずもあらなむ
(権中納言匡房)

【語釈】

○だぶくさ…雑然として整理のゆきとどかないさま。ぞんざい。○霞…視力が落ちたりして、物がぼんやりとして見えること。○たゝずもあらなむ…「立たないでくれ」という願いを表す。

【現代語訳】

手入れの悪い庭に桜が咲いたなあ、(花を見たいので)どうか目に霞が立たないでくれたら、見ることもできるのになあ。

【補説】

烏帽子をかぶり、杖を突いた老人が桜の木を眺めようとしているが、年をとって目が霞み、はっきりとものが見えない様子が描かれている。また、雑然とした庭と名前のだぶくさがかかっているところや本歌とのずれが面白い。(岸本 空)

ものゝとしりのあそん
いな者年寄朝臣

74 うきやりける 人ははづさん 知音ぶりよ
是然りと は つのらぬものを

【本歌】

うかりける人を初瀬の山嵐はげしかれとは祈らぬものを
(源俊頼朝臣)

【語釈】

○いな者(異な物)…一風変わった物や事。ここでは「物」が「者」となっているので一風変わった人。○うきやりける人…儲かった人、成功した人。○知音ぶり…友人関係。○然り…そうである、その通りである。

○つのる(募る)…強く主張する。

【現代語訳】

(もうかったり成功したりして)うかれている人は(仲間から)外そうと言う友人関係よ。これがいいやり方だとは思えないけれども。

【補説】

普通は成功したり、儲かったりした人と友達になったほうが金銭面などで得をすることがあるかもしれないのに、友達から外してしまうというところが、もじり名「いな者」とあるように一風変わっている。

ふじゆもの
不自由物なし

75 ねぎる置し さしもの質を 命にて
あはれことしの 極もすぐめり

【本歌】

契りをきしさせもが露を命にてあはれ今年の秋もいぬめり
(藤原基俊)

【語釈】

○不自由物なし…不自由で物がなない。○ねぎる(値切る)…まけさせる。○置く…金を借りるために品物を質に預ける。○さしもの…あれほどの。○質…質屋に入れる品物。○命…唯一の頼みとしているところ。

○極…年末の決算期。

【現代語訳】

値切られてしまったあの質草を唯一の頼みとして、ようやく今年の年末の決算期を過ごせるようだ。

【補説】

質入した品物を大算盤や分銅秤で計算している質屋の店先風景。もじり名の「不自由者なし」は絵の右の方にいる貧乏人。「ねぎる」はまけさせるという意味だがここでは質屋が質草を値切っている様子を現す。(久保田 佳愛)

ほうしやうじかさうりじぎのけいはくたいきだいきち
法性寺笠売時宜軽薄大気大吉

76 京の町 ついで出れば けさ笠の
くもりにむかふ うれも人なみ

【本歌】

和田の原漕ぎ出でて見れば久方の雲居にまがふ沖津白波
(法性寺入道前関白太政大臣)

【語釈】

○時宜…事を行うのに適切な機会。ちょうどよいころあい。○軽薄…外因や気分によって、変わりやすいさま。

大気…天地の気 ○大吉…めでたいこと。天気の良いこと。○つい…ちょっと。突然などの意。

【現代語訳】

京都の町にちょっと出してみると、今朝の笠の売り上げは天気と同様、曇りに向かい、売れゆきも人並みだ。

【補説】

大気大吉というように、天気はよく晴れていて、日光

を避けるための笠がよく売れると思って売りに出ると、
 天気が曇りに向かい、売り上げも普通と変わらない様子
 を表している。この文は歌意が分かりにくく、どこに面
 白みがあるのか分からない。天気が曇りに向かうと、売
 り上げが曇りに向かうがかかっている。

77 背をくゞめ 婬にせかるゝ 舅しうとぬん
 おやこなか 親子中の
 われても末に なをらんとぞ思ふ

【本歌】

瀬をはやみ岩にせかるゝ滝川のわれても末に逢はむとぞ
 思う（崇徳院）

【語釈】

○くゞめ…かがむ。背を丸くして体を前に曲げる。 ○
 ぬん…配偶者の父が表立ったことから身を引くこと（こ
 こでは、働くことをやめること） ○せく…愛情などの
 交流を妨げる。急がせる。

【現代語訳】

背を丸くして、嫁に愛情の交流を妨げられている父と、
 息子の親子仲は、割れても結局は直るだろう思う。

【補説】

愛情などの交流を妨げられるという意味の“せく”と、
 絵を見ても分かるように、歩くのが遅い父親が嫁に急か
 されているという意味の“せく”がかかっている。嫁と
 いう他人が加わり、今までの親しい親子仲にひびが入ろ
 うとも、岩にせき止められる水が二つに分かれても、い
 ずれ一つに落ち合うように、やがては元通りの仲に戻る
 ということを表している。（高橋 拓麻）

78 あはれ至極 加かやうり様利とりの 商人あきうどの
 いく借銀かりかねを すめぬ先無利さきむり

【本歌】

淡路島かよふ千鳥の鳴く声に幾夜ねぞめぬ須磨の関守
 （源兼昌）

【語釈】

○至極…至り極まるところ、究極。 ○借銀…他人から
 金を借りること、またその金。 ○すめぬ…納得のいかに
 ない。

【現代語訳】

ああ、全くこのように利子を取っている商人のたたくさ
 の借金に対しては、返済しないまゑに（さらに金を貸す）
 は無理。

【補説】

図から、座っている人が「皆さまのかねかり」で、立
 っている人がお金を借りようとしている商人だが、前の
 借金を返済しないうちにまた金を借りようとしている。

79 薄はくの衣裳いしやう きかめく雲くもの 絶間たえまより
 もれ出る地ちの 色のさやけさ

【本歌】

秋風にたなびく雲の絶え間よりもれ出づる月の影のさや
 けさ（左京太夫頭輔）

【語釈】

○薄…金、銀などの金属を紙のように薄く平らに打ち伸
 ばしたものの。 ○きかめく（きらめくか）…きらきらひ
 かっている様子。 ○さやけさ…すっきり見えて美しい
 様。

【現代語訳】

薄の衣裳が雲のようにきらきらしていて、その切れ間か
 ら見える着物の地色がきれいに見える。

【補説】

薄の衣裳を雲にたとえ、もれ出る地を切れ間から見
 える着物にたとえている。（谷山 昌也）

80 ながゝ覧 心はもたす しら紙たんきものぬんのの
 すかさでいつも 物をこそいへ

【本歌】

長からむ心も知らず黒髪の乱れて今朝は物をこそ思へ
 （待賢門院堀河）

【語釈】

○おふり…負う→（子供などを）背負うということ。
 ○ながゝ覧心はもたす…気長な性分ではないというこ
 と。 ○しら紙…白髪。 ○すかさで…髪をすくことも
 せずに、という意味。 ○物をこそいへ…しゃべってい
 る様子。

【現代語訳】

落ち着いた気長な性分ではなく、白髪をすくこともせず
 に、いつもしゃべっている。

【補説】

せかせかと慌ただしくしゃべっている人のことを「短
 気者院のおふり」というもじり名にしているところがお
 もしろい。本歌と犬百人一首ではまったく逆の意味にな
 っている。

81 ふる^{きつね} 狐^{なき} 啼きつる方を^{うとくだいふくさだいじん} 詠^{なかつ}れば^{有徳大福左大臣}
たゝあかめしの^{のこ} わけそ残れる

【本歌】

ほとゝぎすなきつる方を眺むればたゞ有明の月ぞ残れる
(後徳大寺左大臣)

【語釈】

○有徳…富み栄えること。 ○大福…非常に富んで運がいいこと。 ○ふる…年をとったということを表す。
○詠む=眺む…見る ○あかめし…狐の好物といわれる小豆飯のこと。 ○わけ…食べ残しの食物のこと。

【現代語訳】

年をとった狐の鳴いた方を見ると、そこにはお供えした赤飯の食べ残しがあった。

【補説】

有徳大福左大臣らが社の屋根の上にいる狐とお供え物の赤飯を仰ぎ見ている様子が描かれている。非常に豊かな有徳大福左大臣が古来から豊穰や富のシンボルとされている稻荷信仰の狐に赤飯をお供えし、より一層の幸福を祈っている。(中下 聡)

82 米^{こめ}に^{わび}侘^{さて} 扱^{ごしやう}も後生^{だうしんほうし}は あるものを^{道心法師}
うきに絶ぬは^{あみだ} 阿弥陀なりけり

【本歌】

思ひわびさても命はあるものをうきにたへぬは涙なりけり
(道因法師)

【語釈】

○道心…仏道修行をする人。乞食坊主。 ○侘…落胆する。気落ちする。 ○扱も…それにしても。 ○後生…死後の世界。五升をかけているか。 ○うき…自分にとって思いのままにならない周囲の事情や人物に対する否定的な感情。 ○阿弥陀…お金とかけて使われることが多い。 ○道心法師…庵室や普通の家に住む者で、布施や物乞いによって生活している者。

【現代語訳】

米に困って、それでも後生(五升)はあるのだけれど、思いのままにいかないのはお金だなあ。

【補説】

死後の世界のことである後生と米の残りの量である五升をかけているのが面白い。

道心とは仏道修行をする人であり、また、乞食坊主という意味も持つので米に困っている僧というのがふさわしい。=道心坊主

83 世^{なか}の中よ^{もち} 餅^{くわうだいもの}こそよけれ^{廣太} 思^{そん}ひ入る^{物くふの太夫}
山^{ちやや}のおくにも^{茶屋} 茶屋ぞあるなる

【本歌】

世の中よ道こそなけれ思ひ入る山の奥にも鹿ぞ鳴くなる
(皇太后宮太夫俊成)

【語釈】

○廣大…広く大きいこと。 ○太夫…男性 ○損せふ…壊す。いたむ。傷つける。悪くする。 ○茶屋…旅人などに茶菓子を供し休息させる店。

【現代語訳】

この世の中で餅というのはとても素晴らしいものだと深く思い込んで、分け入ってきたこの山の奥にも、茶屋がありとても喜ばしいものだ。

【補説】

廣太物くふの大夫損せふという名前からして食べ過ぎて体を壊してしまった男性だというのがわかる。

本歌は出家するほどに思い込んでいる人の歌であるのに、これは食べ物のことばかりを考えている人が山の中でも茶屋を見つけてしまったという歌で、本歌との差が面白い。(細谷 誠)

84 存^{ふちはらのきようすけのしそん}命^{藤原器用介子孫}は 又^{ながらへ}子^この子^こもや^{しのばれん} しのばれん
よしとみし^よ予^よそ 人はほめてき

【本歌】

ながらへばまたこの頃やしのばれむ憂しと見し世ぞ今は恋しき
(藤原清輔朝臣)

【語釈】

○器用…才能のあること。 ○存命…長く命を保つ、生き続ける。 ○偲ぶ…昔のことを思う、慕う。 ○よし…優れている。 ○予…私、自分。

【現代語訳】

長生きすれば、子孫が自分のことを慕うだろうか、優れていた自分を人が賞賛していた時のように。

【補説】

藤原器用介は優れていた、と聞かされた藤原器用介子孫は、自分の子孫にも、自分のことが優れていると、慕われないと思っているところが面白い。

85 ^{よもすから}終夜 ^{ごせ}後世おもふ事は ^{しん}信よひ法師 ^{ほうし}絶やらぬ
^{へや}部屋の ^{ひる}昼さえ ^{よぎ}余儀なかりけり

【本歌】

夜もすがら物思ふころは明けやらぬ闇のひまさへつれなかりけり（俊恵法師）

【語釈】

○信…信仰すること。 ○よひ…酔う。 ○終夜…一晩中。 ○後世…あの世。 ○余儀…他のこと。

【現代語訳】

一晩中あの世を思うことは絶えることはない、部屋にいる明るい日中でさえ他のことを考えることはない。

【補説】

信仰している自分に酔ってはいけないのに、酔っているという意味のもじり名「信よひ法師」にしているところが面白い。（山中 翔太）

86 あがけとて ^{さけ}酒やは物に ^{くる}狂はする ^{すいきやうほうし}酔狂法師
^{えひなき}酔泣がほの 我なみたかな

【本歌】

嘆けとて月やは物を思はするかこち顔なる我が涙かな（西行法師）

【語釈】

○酔狂…酒に酔って常識を逸すること。 ○やは…反語の意を表す。「～だろうか。いや、～ない。」 ○物…ある物。事象。 ○酔泣…酒に酔って泣くこと。 ○がほ…顔。

【現代語訳】

あがけと言って、酒は人を物狂おしくさせるのであろうか。（いや決してそうではなく、本当は自分の酒癖のためであるのに、まるで酒のせいであるかのように）酔って泣き顔をし、流れる私の涙であることよ。

【補説】

もじり名を「酔狂法師」とし、涙を流す訳を月から酒へとずらしているところが面白い。

87 ^{あひ}酔ざめの ^{じぎ}時宜もまたひぬ ^{ちや}茶くれぬ法師 ^{ほうし}酒の場に
^{ちや}茶はたて ^だ出さず ^ゆいやの湯をくれ

【本歌】

村雨の露もまだひぬまきの葉に霧たちのぼる秋の夕暮れ

（寂蓮法師）

【語釈】

○時宜…時が丁度良いこと。 ○ひぬ…「ひ」は「干る」の未然形。「干る」はかわく、潮が引く、水かさが減るという意味。「ぬ」は打ち消しの助動詞「ず」の連体形。

○場…物事の行われる時機、局面。 ○いや…好まないこと。欲しないこと。

【現代語訳】

酔いがまだ醒めない酒の場のうちに、（膳部の最後に出す）茶を点てて出さず、欲しくもない湯を持ってきた。

【補説】

酒肴の席で礼式通りに茶を出さないところから、寂蓮をもじって「茶くれぬ法師」としているところが面白い。（柚園 幸花）

88 ^{なに}何か絵の ^{あし}芦のかれ葉の ^ば一もとに ^{こんかきものぬんの}紺搔者院ばいた
^き気をつくしてや ^{そめ}染わたるべき

【本歌】

難波江の蘆のかり寝のひとよゆゑみをつくしてや恋わたるべき（皇嘉門院別当）

【語釈】

○何か絵…下絵。 ○気をつくして…気をつけて ○染めわたる…染め上げる。 ○紺搔者…紺染屋 ○ばいた…売女。売春婦。

【現代語訳】

一本の枯れた芦の下絵通りに、気をつけながら染め続けるべきなのでしょうか。

【補説】

紺染屋が大して美しくもない模様を、失敗しないようにと、注意して染め上げている様が非常に滑稽である。また、名前に“ばいた（売女）”とあることから川沿いで男を待つ二流の遊女の空しさと紺染屋の空しさがかかっているか。

89 ^{てま}手間の直よ ^ねとへならとへね ^{しよくにんないぎ}職人内義
^し仕なぐる事の ^ごはりもぞする

【本歌】

玉の緒よ絶えなば絶えねながらへば忍ぶることの弱りもぞする（式子内親王）

【語釈】

○手間の直…手間賃。 ○はからう…協議する。この文での意としては値切る。 ○仕なぐる…いいかげんにす

る。手抜きをする。○こはる…我を貫く。かたくなで、いこじな態度をとる。内義…妻。

【現代語訳】

手間賃を、問えるものなら問うてみる。(それでも客が)まだ値切るなら、手抜き仕事を貫くだけだ。

【補説】

安い仕事を引き受けてしまったと愚痴をこぼす職人に対して、それならば手抜き仕事をするまでだと、いこじな態度をとる妻が面白い。また名前から、この職人は妻の尻に敷かれているのだろう。(久保 馨)

90 見せはやな おしはの ^{いんきよものあんのめうゆふ} 尼の ^{あま} 小袖だにも
くれにぞくれし 物はおします

【本歌】

見せばなや雄島の蟹の袖だにも濡れにぞ濡れし色は変わらず(殷富門院大輔)

【語釈】

○見せはやな…お見せしたいものですよ。○おしはの…皺と吝しがかかっている(吝し…けちであるさま)。

○小袖…普段着。○だに…せめて～だけでも。○ぞ…前後の同じ動詞の意味を強める。○おします…おしせずに。

【現代語訳】

お見せしたいものです。皺だらけでけちな尼が、小袖だけでもくれ、物を惜しまないようになった。

【補説】

少女が着物をもらっているにもかかわらず、けちだった隠居者院妙裕が物をくれるようになった変貌ぶりを見せたいものだと思っているところが面白い。

91 すりきりす なくて霜夜の ^{きやうこつ} さむいの ^{さむの} に
着物かり出し 人めよくせん

【本歌】

きりぎりす鳴くや霜夜のさ蒔に衣かたしきひとりかも寝ん(後京極摂政太政大臣)

【語釈】

○狂骨…たしなみに欠けて常識外れであるさま。思慮に欠けるさま。○せんしょう…分を超えて見えを張ること。○寒…寒い・興ざめする。○すりきり…財産をなくし無一文になった人のこと。○人め…人目。○よくせん…とりつくろう。

【現代語訳】

財産をなくして、霜の降る夜には、着物を借りて人目をとりにつくろう。

【補説】

お狂骨せんしょうは、寒というところから、きっと太政大臣ではない。しかし、太政大臣と名乗っているところが面白い。また、寒いは、無一文になって財布などが寒いという意味と興ざめという意味がかかっているところが面白い。(近藤 彩香)

92 我達躰は ^{わがたて} 塩路にみゆる ^{しほぢ} 海士乙女の ^{にでうどをり} 二条通おすぎ
人こそほめね かづきぶりよし

【本歌】

わが袖は潮干に見えぬ沖の石の人こそ知らねかはく間もなし(二条院讃岐)

【語釈】

○達躰…派手な服装や振る舞い。○塩路…潮の流れる道筋。○海士乙女…沿岸で魚介を採る少女。天乙女(天女)もかけているか。○かづき…被く。布を被ること。

【現代語訳】

私の派手な服装は、海の海女のように人こそ誉めないけれど、着こなしは素敵でしょ。

【補説】

塩路という言葉から海を連想させ、布切れ一枚のような海女の服装の色っぽさと天女の美しくも色っぽい姿をかけているところがおもしろい。京の二条は遊里だったことと、派手な服装ということから、遊女の歌だと考えられる。

93 世の中は ^よ 銭かねも ^{なか} がも ^{せに} な ^{かまやの} なきさけび ^{あもん}
あまりおぼねのたゝでかなしも

【本歌】

世の中はつねにもがもな渚漕ぐあまの小舟の綱手かなしも(鎌倉右大臣)

【語釈】

○銭…お金。○もがもな…～であつたらなあ。○おぼね…大値か。大きな値段。○たゝ…たつ。金銭を出す。

【現代語訳】

世の中は、お金があつたらなあと泣き叫んでも、あまりの大きな値段でお金を払うことができず悲しいことだなあ。

【補説】

私の生活にお金があったらと嘆いているのに、いっこうに値段は下がることなく、あまりの大きな値段に悲しんでいる様と、釜屋の右衛門の非情なところがおもしろい。（佐久間 優）

94 さんおきの やどの秋^{あき}かぜ さよふけて
とふ人さむく 横手^{よこで}うつ也

【本歌】

み吉野の山の秋風小夜ふけてふるさと寒く衣うつなり
（参議雅経）

【語釈】

○さんおき…算木を使って占う易者。 ○まさあい…正に適い。 ○さよ…夜。 ○横手うつ…物に感じ入り、または思い当たったときなどに、われ知らず両手を打ち合わせること。

【現代語訳】

易者の家を訪れて吉凶を見てもらったが、秋風が吹きおろし、夜がふけた寒さとともに、占ってもらった人の手をうつ音が寒々と聞こえてくることだ。

【補説】

部屋の中で易者に算木を使って占ってもらっている様子が描かれている。「秋かぜ」、「さむく」の言葉からはとても大吉とは思えない。算木を使う占いの結果が正に当たっている、という意味の「算おきまさあい」という名前が歌にあっている。

95 おぼ 覚えなく うく世^よの^{せき}席に あそふかな
我^{さけ}のむ酒に しみそめ^{そで}の袖

【本歌】

おほけなくうき世の民におほふかなわがたつ袖に墨染の袖（前大僧正慈円）

【語釈】

○覚えなく…思いがけない。○うく世…享樂の世界。

【現代語訳】

思いがけずいい気分で浮世の酒席で遊んでいたら、酔って酒を衣にこぼし、墨染の袖をしみ染めにしてしまった。

【補説】

正装の僧衣姿の高僧三人が酒宴を楽しんでいる様子が描かれている。本歌では僧が着る格調高い墨染の袖に、この僧三人は酒をこぼし袖をしみ染めにしてしまう、本歌との対比が面白い。大酒飲みの僧という意味の「酒大僧正自慢」という名にふさわしい行動が面白い。（福本

諒子)

96 はなさせぬ たらしの 意^い氣^きの君ならて
ふりうく^{もの}物は 徳利^{とくり}也けり

【本歌】

花さそふ風の庭の雪ならでふりゆくものはわが身なりけり（入道前太政大臣）

【語釈】

○上戸…酒飲み。 ○たらし（たらす）…だますことたぶらかすこと。 ○意気…気前、気概。垢抜けた、しゃれた。 ○ふりうく（振る+憂し）…振りづらく

【現代語訳】

杯をはなさせない、うまくたぶらかすしゃれた君でなくては、徳利を振りづらくなっていくなあ。

【補説】

人の家へいき大酒を飲んでいるとふつうなら徳利が振りづらくなるが、ここに描かれている、坊主はしゃれていて口が上手いのでそんなことを感じさせず、大酒を飲んでいる。

97 来ぬ^{きやく}客を まつほの茶^{ちや}だす お数^{すき}寄屋に
やする火^ひばしの 身もこかれつゝ

【本歌】

来ぬ人をまつほの浦の夕なぎに焼くや藻塩の身もこがれつつ（権中納言定家）

【語釈】

○忠功…忠義をつくして立てた功勞。 ○茶道…茶の湯をもって仕える者。 ○まつほ…名葉茶壺の一つ。茶壺の中の第一級品。 ○数奇屋…茶の湯の場として設けた小さな座敷。 ○やする…やせる。

【現代語訳】

約束の時間になってもこない客を待って、真壺をだし茶を振舞う準備を整えた茶室の、やせる火箸のように私も焦がれている。

【補説】

茶室で真壺などの茶道具を揃え、客の遅い訪れに焦れ、炉の炭の具合を見る火箸を何度
も回す茶人の様子が描かれている。来客を待ち焦がれているというのと火箸が焦げるのをかけている。（正岡 まどか）

98 風いとひ まるのおかわの ^{こりう}おちい古流 ^{ようい}用意して
むさげぞ老の ^{おひ}しるし也ける

【本歌】

風そよぐ奈良の小川の夕暮れは御襖ぞ夏のしるしなりける(従二位家隆)

【語釈】

○古流…古い形式、古くさいということ。 ○いとひ…いやで避けたい気持になる。きらい避ける。 ○まる…排泄する。便をする。 ○おかわ…現代でいうおまるのこと。 ○むさげ…不潔さ。 ○しるし…証拠。

【現代語訳】

風を嫌って、排泄するためのおまるを用意したその不潔さが老いの証拠であるよ。

【補説】

風を嫌いとあるが、絵を見るとふすまを開けっ放しにして特に嫌っているようでもなく、風の意味するところは不明である。だが、室内におまるを用意しているところがおもしろい。

99 ^{へた}下手もうし ^{ごとうのあん}下手もうらし ^{後藤院}あぢきなく
^な名をおもふ故に ^{ゆへ}物おもふ身は

【本歌】

人もおし人も恨めしあぢきなく世を思ふゆへに物思ふ身は(後鳥羽院)

【語釈】

○うし…自分にとって思いのままにならない周囲の事情や人物に対する否定的な感情。 ○下手…技量が拙劣であるさま。 ○あぢきなく…おもしろくない。つまらない。 ○ゆゑ…物事の原因。理由。 ○後藤…後藤四郎兵衛家。金工の家。大判座・分銅座を支配した名家。

【現代語訳】

下手であることが辛く思われ、あるいは恨めしくも思われる。面白くないとこの名を思うところから、さまざまな物思いをするこの私は。

【補説】

名家に生まれながらも、職人としての技量がない自分を恨みつつも、職業を変えることができず、我慢しながら仕事をしている様がおもしろい。(三谷 周平)

100 ^{ものずき}物数寄や ^{じゆんたくあん}ふるきねごろの ^{潤沢院}おしきにも
猶あまりある ^{くわし}お菓子なりけり

【本歌】

ももしきや古き軒端のしのぶにもなほあまりある昔なりけり(順徳院)

【語釈】

○潤沢…物が豊富にあること。「お菓子」が「潤沢」にあることと、「順徳」をかける。 ○ねごろ…「根来塗」のこと。「根来塗」とは、高野山の僧が紀州根来寺で作った漆器。 ○おしき…「折敷」。四方に折りまわした縁をつけた角盆または隅切盆。 ○猶…さらに。

【現代語訳】

物好きにも、古い根来塗の折敷に、沢山積み上げられているお菓子であることだなあ。

【補説】

天皇の権力が失われてしまった今を嘆く歌を、物好きにも古い折敷に菓子を山盛りにする歌へとずらす。

【跋文】

陶家の琴は、絃なけれども其声いたれり。少林の笛は、穴あらざれどもその音遠し。かの小倉の隠士は、百首の色紙をひそかにえらぶといへども、其音、其声、あらはるゝごとし。爰に、賀近、山庄の句を、狂詠に翻転して、笑のたねをまきは瓜の終になりたるを見て、これを味はふ人、ひいやりとせずといふ事なし。誠に、此道に年久しくなれく 茄子のへたの、をよぶべきところにはあらざる作り物なり。

それのとしの其日 蛸貝宝の雨だれに筆をぬらし
侍る

幽双庵

寛文九己酉歳中夏上旬

【語釈】

○陶家の琴…陶淵明の無絃琴のこと。陶淵明は酒を愛し、友人と飲むたびに無絃琴を撫でながら唱和したという。

○少林の笛…「無孔笛」は禅語。直接は東陽英朝(1428～1504)の語録である『少林無孔笛』からの引用か。

○小倉の隠士…百人一首を編んだ藤原定家のこと。 ○百首の色紙…『小倉百人一首』のこと。『小倉山荘色紙和歌』などとも言う。 ○其音、其声…選んだ和歌や定家の名声ということであろう。 ○賀近…『犬百人一首』作者古根のこと。古根は江戸時代前期の俳人。京都の人。

○まきは瓜…種をまくの「まく」と「まきは瓜」の「ま

く」を掛けており、「味はふ」「ひいやり」につなげている。○茄子のへた…茄子の「へた」に「下手」を掛けている。○それのとしの其日…奥書めいた作りになっている。賀近の作品を幽双庵が書写しているという体裁。

○蛸貝宝…不明。「蛸」は亀に寄生する虫。人が食べると顔が麗しくなり、人に愛されるという。あるいは「蛸貝宝」は、作者や出版者周辺が製造する化粧品か。○幽双庵…不明。あるいは幽庵と号した堀江逸風（1612～1693）のことか。堀江逸風は書・和歌に長じ、晩年は京都に住んだ。

【現代語訳】

陶淵明の琴は、絃がないけれどもその音は素晴らしい。少林寺の笛は、穴はないけれどもその音は遠くまで響く。あの小倉山に住む隠者は、百首の色紙を秘かに選んだそうですが、その和歌や、名声は、鳴り響くようです。ここに、作者の賀近が、小倉山荘の百人一首を、狂歌に翻案し、笑いの種をまいたが、それを味わう人は、ひんやりと涼しく思うでしょう。本当に、この狂歌の道に長年従事しているだけの（私のような）下手の及ぶところではない作品です。

その年のその日 蛸貝宝の雨だれに筆をぬらして書きました。

幽双庵

寛文九年（1669）五月上旬

【補説】賀近が作成した『犬百人一首』を幽双庵が書写するという体裁を取る。（新美 哲彦）

Cr_xY (Y = S, Se, Te) の共鳴逆光電子分光

(一般科目) 小山通榮
(電気情報工学科) 植田義文
(広島大学) 佐藤仁, 谷口雅樹

Resonant inverse-photoemission studies of Cr_xY (Y = S, Se, Te)

(Department of general Education) Michie Koyama
(Department of Electrical Engineering and Information Science) Yoshifumi Ueda
(Hiroshima University) Hitoshi Satou, Masaki Taniguchi

Abstract

Electronic density of states of Cr_xY (Y=S, Se, Te) with a NiAs-type structure are obtained from resonant photoemission and resonant inverse-photoemission spectroscopies measurements in the regions of the valence band maximum (VBM) and conduction band minimum (CBM). The Cr 3d(t_{2g}) exchange splitting energies of Cr_xS, Cr_xSe and Cr_xTe are determined to be 3.5, 3.5 and 3.8 eV, respectively. It is worthwhile to notice that a Cr 3d(t_{2g}) exchange splitting energy becomes larger as chalcogen changes from S to Se and further to Te. This tendency is similar to the exchange splitting energies calculated by Dijkstra et al.. Cr 3d main peaks locate at almost same positions whether Cr vacancies exit or not in the Cr chalcogenides. Therefore, it seems that Cr vacancies do not affect strongly on the electronic structures of the compounds.

Key Words : Cr-chalcogenide, Resonant photoemission, Resonant inverse-photoemission, Electronic structure
クロム-カルコゲン化合物, 共鳴光電子分光, 共鳴逆光電子分光, 電子構造

§ 1 はじめに

3 d 遷移金属化合物の物性は電気的には絶縁体から金属¹⁻³⁾まで, 磁気的には反強磁性から常磁性、強磁性に至るまでと変化に富んでおり, 原子空孔^{4, 5)}・圧力^{6, 7)}・不純物⁸⁾等に敏感な多様な磁性と伝導性を示すなど, 非常に興味深い磁気的電気的性質を持っている。中でもCr_xY (Y = S, Se, Te; x : 組成比)はNiAs型を基本とした結晶構造をもつCrカルコゲナイド化合物であり, 磁性体化合物である。組成比を変えることにより6個のカルコゲンが作る8面のクロムサイトに規則的な格子欠陥ができて構造変化に富み, 電気的性質や磁気的性質, 光学的性質などの物理的性質が変化する⁹⁾ことで知られている。また, Cr_xYは他の3 d 遷移金属カルコゲナイドにも見られるように転移点(Tt)において高温側のNiAs型から低温側のMnP型へと構造相転移¹⁰⁾を起こす。

室温では組成比(x)が1に対応するCrSとCrSeは反強磁性, CrTeは強磁性を示す。CrTeは金属的性質を示

すが, CrSとCrSeは電気伝導度や帯磁率の異常から転移点において半導体-金属転移が起こると報告されている。しかし, Cr_xSはx>0.88では転移が起こるがx≤0.88ではこのような転移はおこらず, 金属的性質を示すことが報告されている。磁性についてもCr₅S₆は300 K付近にキュリー点(Tc)を持ち, 常温ではフェリ磁性を示す。150 Kの磁気変態点で急激に磁気が消失し, 反強磁性へと移行する¹⁰⁾。CrTeの磁気的性質は原子距離に非常に敏感である。CrTeはTc以下でc軸の大きな負の熱膨張を示すが, Cr₂Te₃やCr_{0.65}Teはほとんど示さない。Cr₂Se₃においても磁気相転移がおこり, この転移点付近では負の熱膨張を示している¹¹⁾。

また, 増強球面波近似(ASW)によりCrカルコゲナイド化合物のバンド計算がDijkstraらによって行われている^{12, 13, 14)}。本研究では, 放射光を用いた共鳴光電子分光及び共鳴逆光電子分光実験を行い, 価電子帯および伝導帯中のCr 3d部分状態密度を求め, バンド計

算と比較, 検討した結果を報告する。

§ 2 実験

実験に用いた試料は次のようにして作成した。クロムとカルコゲナイド (S, Se または Te) を組成比のように混合し, 石英管に真空封入した。これを一端は 900 °C ~ 1000 °C, 他端はおよそ 400 °C にしてクロム金属とカルコゲンの液体及び蒸気をおよそ 1 週間直接反応させて素試料を得た。得られた試料は一樣に混合するためにアルゴンガス雰囲気中で粉碎し, よく混合した後に石英管を二重にして真空封入した。真空封入した試料は数日間かけて 1450 ~ 1550 °C まで加熱して 2 時間保って融解した後, 1000 ~ 700 °C まで下げ, 急冷して結晶を作製した。原材料は全て純度 99.999% (レアメタリック社製) を使用した。

得られた結晶は粉末 X 線回折法により結晶性を確認し, Cr とカルコゲンの組成比は電子プローブ微小分析 (EPMA) によって一樣な結晶であることを確認した。

共鳴光電子分光, 共鳴逆光電子分光の測定は広島大学放射光科学研究センター (HiSOR) で行った。共鳴光電子分光実験は HiSOR BL-7 で 1×10^{-9} Torr の超高真空のもとで行った。共鳴逆光電子装置は解析槽及び試料槽よりなり, 解析槽には Erdman-Zipf 型の低速電子銃及び発光分光器が備えられている。試料に電子線を入射し, 試料からの発光を発光分光器により分光検出する。エネルギー分解能は 0.2 eV である。解析槽の真空度は 3×10^{-10} Torr で測定を行なった。光電子分光及び逆光電子分光実験は広島大学理学部の自作装置で行なった。測定に際して, 試料は試料準備槽でファイリングを行った後, 真空を破ることなく測定を行った。実験は全て室温で行った。

§ 3 結果と考察

共鳴光電子分光により価電子帯の電子構造を, 逆光電子分光により伝導帯の電子構造を求めた。

図 1 に Cr_7Se_8 の Cr 3p-3d 共鳴逆光電子スペクトルの入射電子のエネルギー (E_k) 依存性を示す。それぞれのスペクトルの強度は金で規格化した。スペクトルの強度の変化は Cr 3d 軌道からの直接励起過程 ($3p^6 3d^4 + e^- \rightarrow 3p^6 3d^5 + h\nu$) と, Cr 3p-3d 準位間の励起に伴うスーパーコスタークロニツヒ緩和過程 ($3p^6 3d^4 + e^- \rightarrow 3p^5 3d^6 \rightarrow 3p^6 3d^5 + h\nu$) による量子干渉によるものである。共鳴過程によって光の放出強度が Cr 3d 電子のイオン化断面積に比例することから伝導帯の Cr 3d の電子状態を求めることができる。ピークの強度は図 1 で表されるように $E_k = 41.5$ eV で最小となり, 50 eV で最大とな

る。 $E_k = 50$ eV のスペクトルが共鳴スペクトルであり, 41.5 eV のスペクトルが非共鳴スペクトルであることがわかる。 $E_k = 50$ eV のスペクトルではエネルギー 1.9 eV に鋭いピークが見られ, 41.5 eV のスペクトルではエネルギー 3.2 eV にピークが見られる。

同様にして, 共鳴光電子分光によって光子エネルギー ($h\nu$) 依存性を測定することにより, $h\nu = 47.2$ eV に共鳴スペクトル, $h\nu = 40.5$ eV に非共鳴スペクトルがあることがわかった。共鳴スペクトルには -0.2, -1.5 eV, および -4 eV に構造がみられる。特に, -1.5 eV には鋭い鋭いピークが見られる。非共鳴スペクトルには -1.42 eV に構造が見られる。

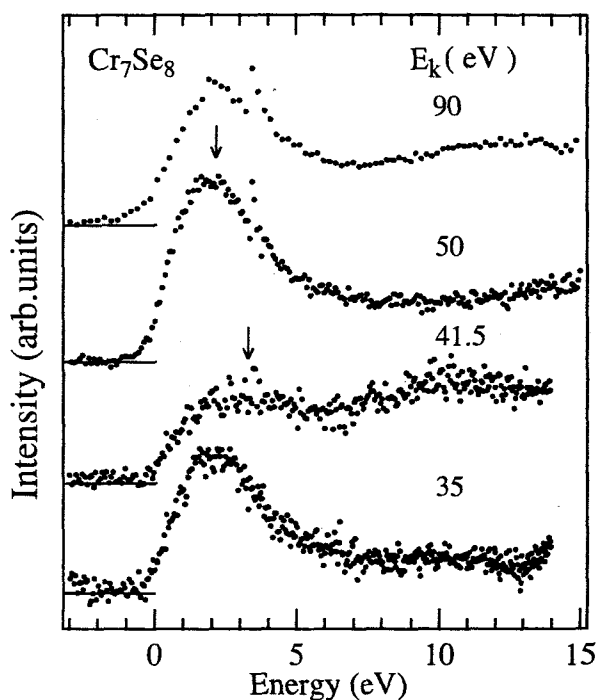


Fig. 1 A series of conduction-band inverse-photoemission spectra of Cr_7Se_8 for E_k in Cr 3p-3d excitation region. The energy is defined relative to CBM. The vertical arrows represent energy position of structure.

これら共鳴スペクトルと非共鳴スペクトルの差をとることにより, 伝導帯および価電子帯の Cr 3d 部分状態密度 (PDOS) を求めることができる。共鳴逆光電子スペクトル (RIPES) と共鳴光電子スペクトル (RPES) の共鳴スペクトル (on-resonance)、非共鳴スペクトル (off-resonance) および Cr 3d 部分状態密度を図 2 に示す。共鳴逆光電子分光スペクトルは非常に強度が低いため, RIPES のスペクトルの強度をおよそ 8×10^6 倍して RPES の共鳴スペクトルの強度にそろえて示した。RPES の Cr 3d pDOS には -1.5 eV に Cr 3d($t_{2g}\uparrow$) と見られる鋭いピークが, -4 eV 付近にはサテライト構造と思われるブロードな構造が見られる。RIPES の Cr 3d

pDOS には $\text{Cr } 3d(t_{2g}\downarrow)$ と見られるピークが 1.9 eV にみられる。価電子帯 (RPES) と伝導帯 (RIPES) の部分状態密度のスペクトルをフェルミ準位 E_F (0 eV) を基準として結合すると、それぞれのスペクトルの主ピークから $\text{Cr } 3d$ 交換分裂エネルギー (U_{eff}) を見積もることができる。

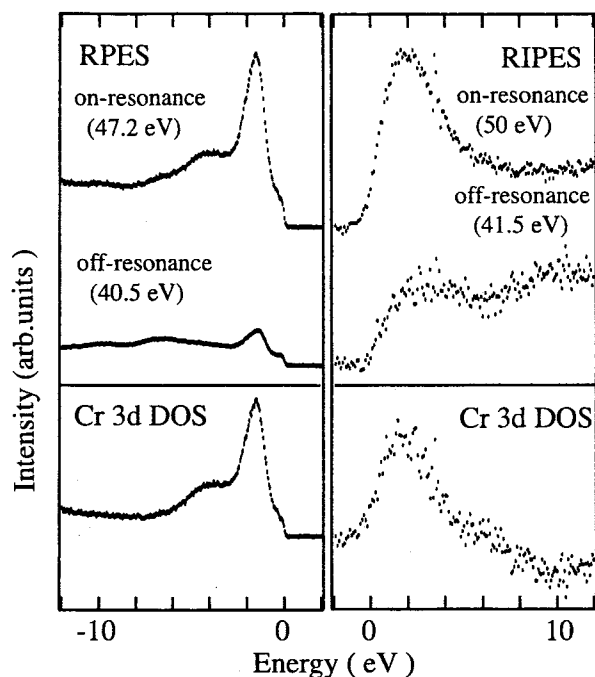


Fig. 2 The on-resonance and off-resonance spectra of RPES and RIPES of Cr_7Se_8 and the $\text{Cr } 3d$ partial DOSs of Cr_7Se_8 . The $\text{Cr } 3d$ partial DOSs were obtained by subtracting the spectra measured at off-resonance from those taken just on-resonance. The valence-band and conduction-band spectra are connected at E_F . Thus, the energy separation between the two main peaks provides the $\text{Cr } 3d$ spin exchange splitting energy.

このようにして求めた Cr_xY の価電子帯と伝導帯の $\text{Cr } 3d$ 部分状態密度と $\text{Cr } 3d$ 交換分裂エネルギーを図 3 に示す。スペクトルの形状やバンド幅はいずれもほとんど同じである。RPES のスペクトルでは Cr_5S_6 の $\text{Cr } 3d\uparrow$ 部分状態密度の主ピークは -1.3 eV にみられる。 CrSe , Cr_7Se_8 及び Cr_5Se_6 の主ピークはそれぞれ -1.3, -1.5 及び -1.5 eV にみられる。一方、 $\text{Cr}_{0.95}\text{Te}$, Cr_5Te_6 及び Cr_3Te_4 の主ピークはそれぞれ -1.3, -1.2 及び -1.2 eV にみられる。また、すべてのスペクトルにおいて、-4 eV 付近にブロードな構造が見られる。RIPES のスペクトルでは、 Cr_5S_6 の $\text{Cr } 3d\downarrow$ の部分状態密度の主ピークは 2.2 eV にみられる。 CrSe , Cr_7Se_8 及び Cr_5Se_6 ではそれぞれ 2.1, 1.9 及び 2.0 eV にみられる。 $\text{Cr}_{0.95}\text{Te}$, Cr_5Te_6 及び Cr_3Te_4 の主ピークはそれぞれ 2.5, 2.6 及び 2.7 eV にみられる。

スペクトルを比較すると、 $\text{Cr } 3d \uparrow$ と $\text{Cr } 3d \downarrow$ の部分状態密度のピーク位置は同じ種類のカルコゲンの化

合物ではほとんど変わらない。この結果から、 Cr_xS , Cr_xSe 及び Cr_xTe の交換分裂エネルギーはそれぞれおよそ 3.5, 3.5 及び 3.8 eV と見積もられる。また、同一カルコゲンで比較すると $\text{Cr } 3d$ のピークは空孔のある無しにかかわらず、ほぼ同じ位置にあることから $\text{Cr } 3d$ 状態は空孔の数に依存しないことがわかる。しかし、Dijkstra らはバンド計算によって CrTe , Cr_3Te_4 及び Cr_2Te_3 の電子構造を求められている¹²⁾が、交換分裂エネルギーは 2.87, 2.82 及び 2.74 eV と空孔が多くなるに従って減少している。実験値を見るとむしろ空孔が

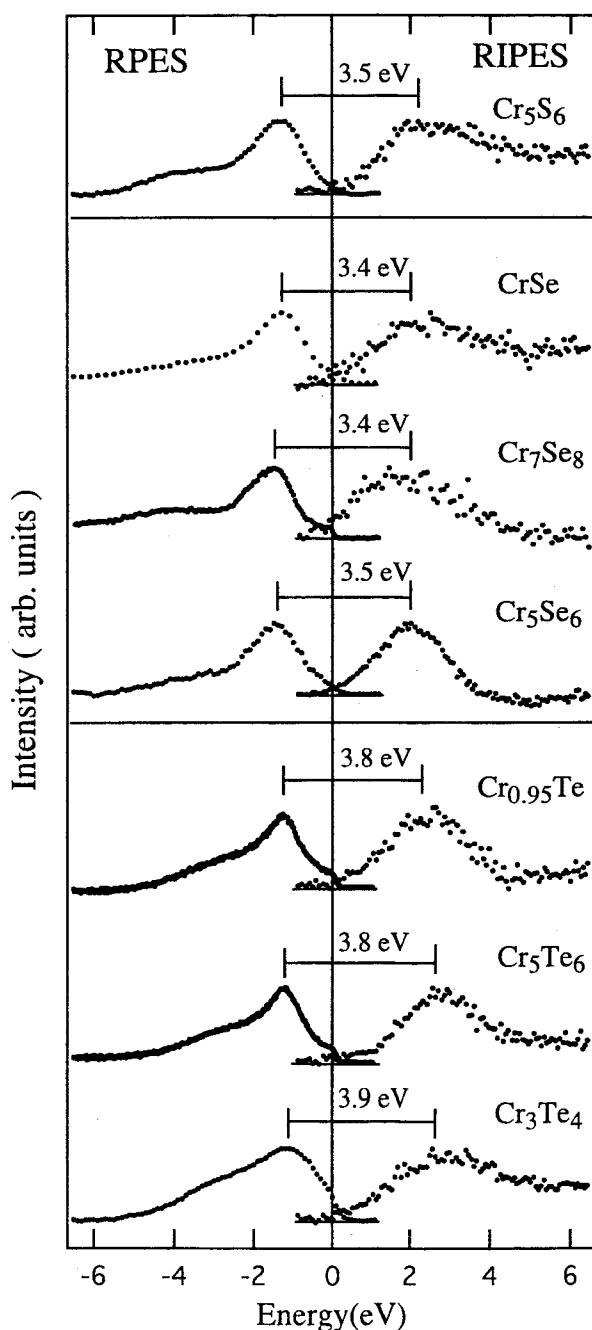


Fig. 3 The derived $\text{Cr } 3d$ partial DOSs spectra of the valence-band and the conduction-band of Cr_xY ($\text{Y} = \text{S}, \text{Se}, \text{Te}$).

増えるに従って大きくなる傾向があるように見える。

バンド計算による Cr 3d(t_{2g}) 部分状態密度では、Cr サイトの空孔と隣り合う状態密度の形状は空孔と隣り合わない状態密度よりも狭くなっている。 t_{2g} 対称性を持つ Cr 3d 軌道は c 軸方向に伸びている。Cr サイトに空孔ができることにより、c 軸方向の d-d 混成は減少する。その結果、Cr 3d(t_{2g}) 対称性を持つバンドはより局在する傾向が強くなり、バンド幅が狭くなる傾向があると考えられる。本研究では CrY は空孔を持たないが、Cr_xY では c 軸方向の空孔と隣り合う Cr サイトと空孔と隣り合わない Cr サイトの両方が混在する。その重ね合わせとして RPES と RIPES のスペクトルとして表されている。光電子分光・逆光電子分光によるスペクトルには伝導帯における Cr 3d(t_{2g}) バンドにはこの傾向が顕著に現れていた^{15,16,17)}。しかし、Cr_xSe と Cr_xTe の RPES および RIPES のスペクトルを見ると、バンド幅は空孔が増えるに従って極わずかに狭くなっているが、ほとんど違いは見られない。

図4は Cr₅S₆、Cr₅Se₆ 及び Cr₅Te₆ の $h\nu = 21.2$ eV の価電子帯の光電子分光スペクトル (UPS) と $h\nu = 9.4$ eV における伝導帯の逆光電子分光スペクトル (IPES)、共鳴光電子分光と共鳴逆光電子分光の部分状態密度、及び CrS、CrSe、CrTe のバンド計算による部分状態密度を示す。UPS と IPES のスペクトルを見ると、Cr₅S₆ では -1.5 と 1.8 eV に主ピークが見られる。Cr₅Se₆ では -1.5 と 1.7 eV に、Cr₅Te₆ では -1.2 eV と 1.5 eV に主ピークが見られる。この結果、それぞれの価電子帯と伝導帯の主ピークの差はそれぞれ 3.3, 3.2, 2.7 eV となる。一方、Dijkstra らのバンド計算では CrS では -0.75 と 1.81 eV に、CrSe では -0.8 と 1.9 eV に、CrTe では -1.41 と 1.47 eV に、Cr 3d (t_{2g}) と Cr 3d (t_{2g}) のピークが見られる。 U_{eff} はそれぞれ 2.56, 2.7 および 2.87 eV となり、カルコゲンが S から Se, Te となるに従って大きくなっている。

それぞれのカルコゲンについて UPS と IPES スペクトル、RPES と RIPES スペクトルを比較すると、UPS と RPES のスペクトルの主ピークの位置はほとんど変わらない。一方、RIPES スペクトルの主ピークは IPES のピーク位置に比べて高エネルギー側にシフトしている。IPES と RIPES の主ピーク位置のエネルギーの差は Cr₅S₆ では 0.4 eV、Cr₅Se₆ では 0.3 eV、Cr₅Te₆ では 1.1 eV である。それらの値は Cr₅S₆ と Cr₅Se₆ ではほとんど変わらないが、Cr₅Te₆ では差が大きくなっている。UPS と IPES の光子エネルギーを見ると UPS は 21.2 eV、IPES は 9.4 eV であり、このエネルギーの時のイオン化断面積を見ると $h\nu = 21.2$ eV では Cr に比べて S と Te はほぼ 0.5 倍、Te はほぼ 0.9 倍となっており、クロムとカルコゲンの両方の電子構造を

反映している。これに対して、 $h\nu = 9.4$ eV では Cr に比べて S と Se はほぼ 2 倍、Te はほぼ 5 倍とクロムよりもむしろカルコゲンの電子状態の方をよく反映していると考えられる。Cr₅Y₆ には空孔があり、これが状態密度と関係があると考えられる。p-d 混成という点から考えると、空孔が入ると e_g 対称性を持つバンドへの効果が大きくなると考えられる。しかし、 e_g 対称性を持つバンドではカルコゲンの p バンドの占める重みが多い。このことから、IPES と RIPES の主ピークのずれは IPES のスペクトルがクロムとカルコゲンの

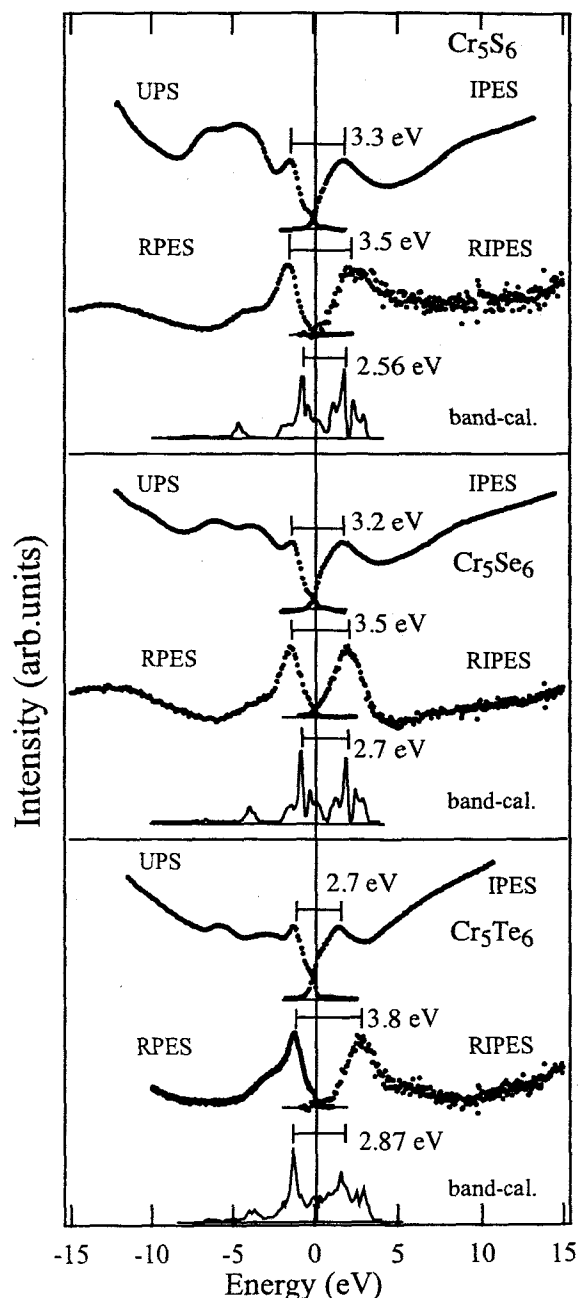


Fig. 4 The UPS and IPES spectra, the experimental Cr 3d pDOSs spectra and the calculated Cr 3d pDOS by Dijkstra et al. of Cr₅S₆, Cr₅Se₆ and Cr₅Te₆.

p-d 混成の影響を受けていると思われる。IPES スペクトルの主ピークに比べて RIPES スペクトルの主ピークが高エネルギー側にシフトしていることから考えると, E_F 付近にはそれぞれ $\text{Cr } 3d(e_g)$ と $\text{S } 3p$ の混成, $\text{Se } 4p$ の混成および $\text{Te } 5p$ の混成された電子構造があると考えられる。特に Cr_5Te_6 のスペクトルは E_F 付近での強度が大きくその傾向が顕著に現れている。

RPES-RIPES のスペクトルをカルコゲンの違いで比較すると, 図 3 にも見られるように, カルコゲンが S と Se の場合はピーク位置のエネルギーはほとんど変わらないが, Te の場合は全体的に高エネルギー側にシフトしている。特に RIPES のピークは大きくシフトしている。この結果, Cr_5Te_6 の交換分裂エネルギーは Cr_5S_6 , Cr_5Se_6 に比べると大きくなっている。この傾向はバンド計算の結果とよくあっている。しかし, 実験から得られた $\text{Cr } 3d$ 交換分裂エネルギーはバンド計算による値よりもおよそ 0.9 eV 大きくなっている。また, 図 2 にも見られるように RPES の主ピークの低エネルギー側に見える -4 eV 付近のサテライト構造に注目するとその強度はカルコゲンが $\text{Te} \rightarrow \text{Se} \rightarrow \text{S}$ となるに従って大きくなっている。このバンド計算と実験値とのずれは多電子描像によるクラスター計算によって説明できるという報告がある¹⁷⁾。 -4 eV 付近のサテライト構造も多電子効果による構造と考えられる。

この研究は科学研究補助金 (18540324) の援助によるものである。

参考文献

- 1) K. Masumoto, J. Sci. Hiroshima Univ. A 27 (1964) 87
- 2) V.V. Sokolovich, Sov. Phys. Solid State 34 (1992) 371.
- 3) 藤森淳, 固体物理 25 (1990) 941.
- 4) K. Masumoto and T. Kamigaichi, J. Sci. Hiroshima Univ. A29 (1965) 47.
- 5) S. Ohta, Y. Adachi, T. Kaneko, M. Yuzuri and H. Yoshida, J. Phys. Soc. Jpn 63 (1994) 2225.
- 6) S. Ohta, T. Kanomata, T. Kaneko and H. Yoshida, J. Phys.: Condens. Matter 5 (1993) 2759.
- 7) K. Hatakeyama, T. Kaneko, H. Yoshida, S. Ohta and Anzai, J. Magn. Magn. Mater 90 & 91 (1990) 175.
- 8) 安西修一朗, 太田悟, 日本物理学会誌 48 (1993) 256.
- 9) 望月和子, 加藤敬子, 固体物理 21 (1986) 627.
- 10) 禅素英, 固体物理 11 (1976) 539.
- 11) S. Ohta, Y. Adachi, T. Kaneko, M. Yuzuri and H. Yoshida, J. Phys. Soc. Jpn 59 (1990) 435.
- 12) J. Dijkstra, C.F. van Bruggen, C. Haas and R.A. de Groot, J. Phys.: Condens. Matter 1 (1989) 9141.
- 13) J. Dijkstra, C.F. van Bruggen, C. Haas and R.A. de Groot, J. Phys.: Condens. Matter 1 (1989) 9163.
- 14) M. Takagaki, T. Kawakami, N. Tanaka, M. Shirai and K. Motizuki, J. Phys. Soc. Jpn 67 (1998) 1014.
- 15) H. Sato, M. Koyama, K. Takada, H. Okuda, K. Shimada, Y. Ueda, J. Ghijsen and M. Taniguchi, J. Elec. Spec. Relat. Phenom. 88-91 (1998) 333.
- 16) M. Koyama, H. Sato, Y. Ueda, C. Hirai and M. Taniguchi, Solid State Commun., 125 (2003) 243.
- 17) K. Shimada, T. Saitoh, H. Namatame and A. Fujimori, Phys. Rev. B 53 (1996) 7673.

缶プレス機の選別機構の開発

(機械工学科) 野原 稔

Development of Sorter Style of Can Press Machine

(Department of Mechanical Engineering) Minoru NOHARA

Abstract

By the spread of vending machines, the amount of consumption of steel can, aluminum can, PET bottle, and a bottle has increased. It is necessary to sort out them in order for these cans to reuse. The author manufactured the automatic can press machine which used two Cylindroids in last year. The large oil pressure cylinder of the power of pushing a press board was used for the press part. If the vessel of a drink is put in into a can pressure machine, can pressure machine, steel can, aluminum can, PET bottle, a bottle, etc. will be classified automatically. The capacity of a vessel can be made small by the pressure machine. Moreover, a PET bottle, a bottle, etc. are received in a recovery box without pressing. However, since the can press machine itself was small, the accommodation place of a compression thing or an uncompressible thing was not able to be enlarged.

In this paper, the sorting portion, the press portion, the power supply portion, and the oil pressure pump were installed in the portion on a can press machine. Moreover, the compression thing and the uncompressible thing were accommodated in the box installed in the portion under a can press machine. For this reason, the author enlarged the can press machine, in order to enlarge an accommodation place. Since the author manufactured the can press machine which has a sorting function, author reports the manufacture process and a situation of operation.

Key Words : Micro Computer, Operation Control, Simulation, Automatic Machine

マイクロコンピュータ, 制御, シミュレーション, 自動機械

§1 緒言

自動販売機による飲み物の消費量の増加により、捨てられるスチール缶、アルミ缶、ペットボトルおよびビン等の消費量が増加している。また、これらの物はリサイクルを行うため、選別して回収箱に入れることが求められている。前年度、飲み物の空容器を缶プレス機に入れると、自動的にスチール缶、アルミ缶、ペットボトルおよびビン等を選別し、容器の容量を小さくできる油圧シリンダを使用した選別機能を有する缶プレス機を製作した。選別機構について述べると、圧縮できる缶についてはプレス機で圧縮、圧縮できないペットボトルやビン等については、そのまま回収箱に収納する方式とした。しかしながら、選別機構を缶プレス機上部に設置したものの、選別機構そのものが大きく、缶プレス機自体が小さいこともあり、圧縮した物や圧縮できない物の収容場所を大きく確保することが難しかった。

本研究においては、選別部、プレス部、電源部および油圧ポンプの全てを缶プレス機の一部に設置し、圧縮した物や圧縮できない物を缶プレス機の一部に設置した。選別機構とプレス部について、その製作過程と動作状況を報告する。

§2 ハードウェア

システムにおいて、マイクロコンピュータ(以降、マイコンと呼ぶ)による制御は、AKI-80と入出力制御用ボードを組み合わせで行った。以降、この装置に使用した主要部品の概要について述べる。

2.1 マイコン

マイコンは、缶およびペットボトルの高さの判定、ソレノイドおよびコンプレッサーの駆動と停止、また、装

置の動作は迅速であることが望ましいため、これを動作させるプログラム言語はアセンブリ言語を使用した。AKI-80の入出力ポートは、パラレルI/Oを、Aポート入力およびBポート出力として使用した¹⁾²⁾³⁾。

2.2 プレス機構

空き缶をプレスするため、油圧によって動作するシリンダーとコンプレッサーを使用した。

2.2.1 油圧シリンダー

油圧シリンダーは、NPaシステム社製単動油圧シリンダー(RC-タイプ45kN)を使用した。そのストロークは127mm、最高荷重は45kN(4.5t)である。

万能試験機による圧縮試験によると、スチール缶のプレスには、約3 kNの荷重が必要である。油圧シリンダーの最高加重は45kNであるため、このプレス機はスチール缶をプレスする十分な性能を有している⁴⁾。

2.2.2 油圧コンプレッサー

油圧コンプレッサーは、NPaシステム社製電磁弁付き自動リターン型油圧コンプレッサー (PU-35-NO (L))を使用した。この油圧コンプレッサーの最高圧力は 70MPa (700kgf/cm²)である。また、このコンプレッサーは、電源をONにすると圧力を発生し、電源がOFFになると電磁弁の作用により圧力を開放して、自動的に無負荷状態になる特徴を持っている。このため、プレス後の制御が不要となり、プレス機の用途に適している⁵⁾。

2.2.3 缶プレス機の全体図

図1 は缶プレス機の全体図を示している。缶プレス機の高さは、高さ1300mm、幅500mm、奥行き450mmである。また、缶を入れるために缶プレス機の上部に缶プレス部や選別機構を集中させた。このため缶プレス機の下部に缶を入れる25ℓのゴミ箱を2個収容できる。缶プレス部のフレームは、アングルを溶接して製作した。

2.2.4 缶プレス部

図2 は缶プレス部を示す。缶プレス部は、油圧シリンダ、油圧シリンダの先端に取り付けた可動のプレス板で缶プレス機本体に固定のプレス板、アルミ缶かスチール缶かの判別を行うために必要な2個のソレノイドで構成

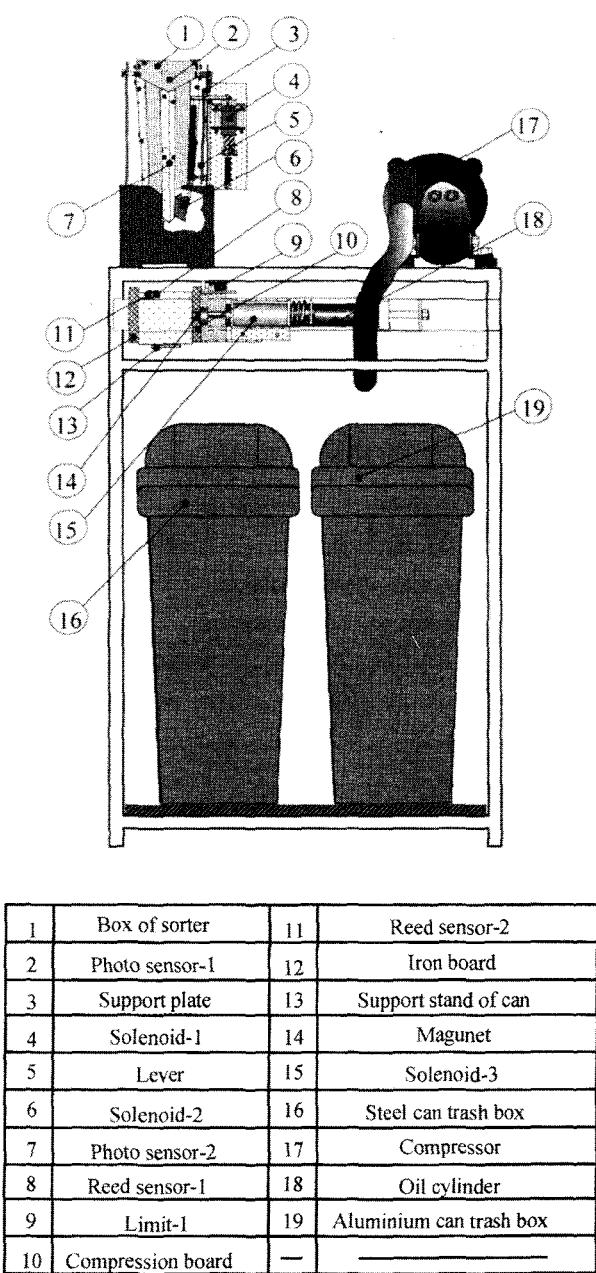


Fig.1 Appearance of system

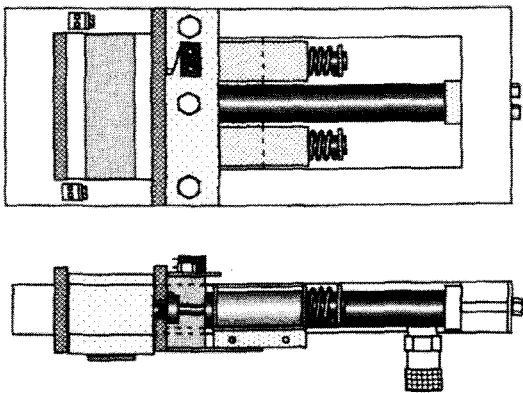


Fig.2 Details of press part

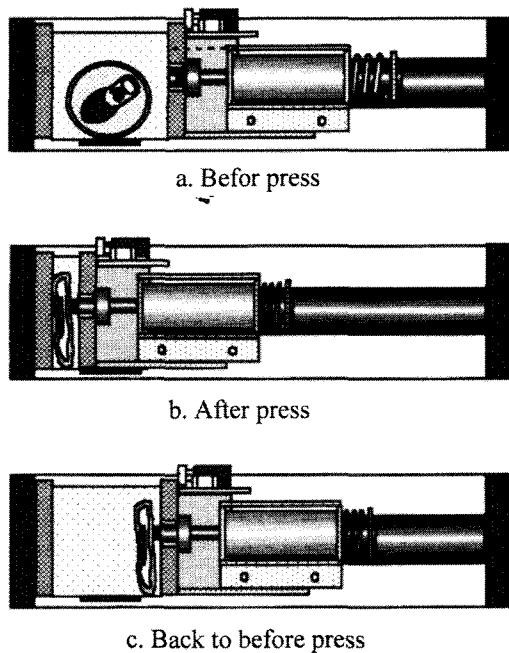


Fig.3 Press process of can press machine

されている。特に、アルミ缶かスチール缶かの判別は、油圧シリンダに取り付けた可動のプレス板（以降、プレス板と呼ぶ）の両端から、それぞれ40mm離れた位置に直径1.2mmの穴を2個明けた後、ネジ切りをした。その後、明けた穴に磁石が付着しないようにステンレス鋼をネジ止めした後、ステンレス鋼に約8mmの穴を明け、磁石がプレス板に付着しないようにしている。また、図3-aに示すように、ソレノイドはL型のアングルを使用してプレス板に取付け一体化しているため、油圧シリンダの作動によりプレス板とソレノイドは同時に動くことになる。ソレノイドの鉄心部の先端に取り付けた直径8mmの強力な磁石をプレス板の穴に入れた状態で、油圧ポンプを起動させて缶を押しつぶす。その後、ソレノイドをonとしてソレノイドの先端に取り付けた磁石をプレス板の穴から出し、缶と磁石の付着があればスチール缶、付着がなければアルミ缶となる。この状態を図3-bに示す。また、油圧シリンダーは、シリンダー内に圧縮用のスプリングを内蔵しており、油圧が作用してシリンダーが圧縮されると、スプリングも同時に圧縮される。そして、ポンプが停止して油圧が作用なくなると、プレス板は圧縮されたスプリングの力によりプレス前の状態に戻る。このとき、スチール缶が磁石に付着していればスチール缶もプレス板と同時にプレス前の状態に戻るようになる。この状態でソレノイドをoffにすると、ソレノイドの鉄心に取り付けてあるバネの力により鉄心は後退する。この状態を図3-cに示す。そして、

鉄心の後退により磁石がプレス板の穴に格納されることで、スチール缶はプレス板に当たり、磁石から外れスチール缶をいれる箱に収容される構造とした。

2.2.5 選別機構

図4は投入物の選別機構における動作状況を示す。図4に示すように、投入物を選別する箇所は、五角形の箱状になっており、箱の上部を回転できる状態で支え、ここを支点として五角形の箱を揺り動かせる。いま、五角形の箱の中に物を投入すると、プレス可能なアルミ缶かスチール缶であれば、五角形の箱の下部に設置している2個のL字形の金具がはずれて缶プレス部に落下、プレスできないペットボトルやビン等は、およそ30°の状態で横になっている五角形の箱をほぼ垂直な状態にした後、2個のL字形の金具をはずして格納箱に落下させる。い

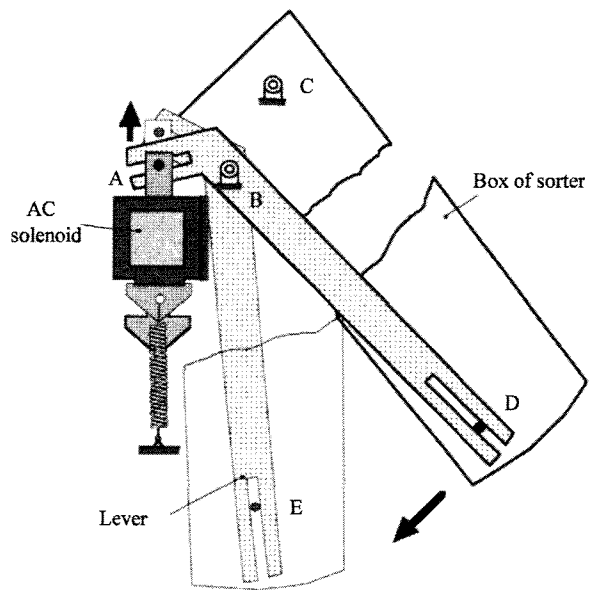


Fig. 4 Distinction process

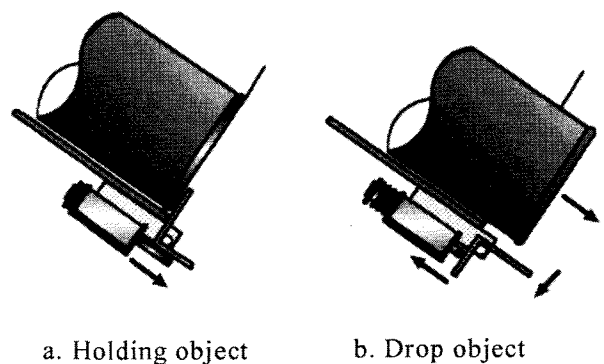


Fig. 5 Drop process

ま、ACソレノイドがonになると、ソレノイドのA点が矢印の方向に直進し、レバーを押し下げる。すると、押し下げられたレバーは、支点Bを中心に回転して選別機の箱の固定点Dをはさむレバーを矢印の方向に支点Cを中心に回転する。押し下げられた固定点Dは、点Eの状態になる。こうすることで、プレスできないペットボトル、ビンや中身のある缶等を格納箱に落下させる体制を整えることができる。また、図5は、選別物を止めるL字形の金具の作動状態を示す。L字形の金具は、五角形の箱の下部にソレノイドとセットで取付け、同時に2個セットで作動させる。図5-aに示すように、選別物が箱の中に入れられる前に、ソレノイドをonとしてL字形の金具を起し選別物を止める。図5-bに示すように、選別の結果によりソレノイドをoffとしてL字型の金具を倒し、選別物を排出する構造である。

2.3 選別機構の動作プログラムのチェック

選別機構を動作させるプログラムをチェックするため、図6に示すようなブレッドボードを使用してチェック回路を構成した。図6に示すように、Aポート入力、Bポート出力に設定している。入力の有無はスイッチのon, offで、出力の有無はLEDの点灯、消灯で確認を行う。Aポートに接続しているSW0～SW6の7個のスイッチは、それぞれSW0およびSW4はリミットスイッチ、SW1、SW2およびSW3はフォトセンサ、SW5およびSW6はリードセンサに、また、Bポートに接続しているLED0～LED4は、それぞれLED0、LED1およびLED3はソレノイド、LED2はコンプレッサー、LED4はエラー表示に対応している。図7はコンプレッサー、図8はACソレノイドの配線図を示す。コンプレッサーおよびACソレノイドは、AKI-80の出力信号によりSSRを介して動作させる⁶⁾。

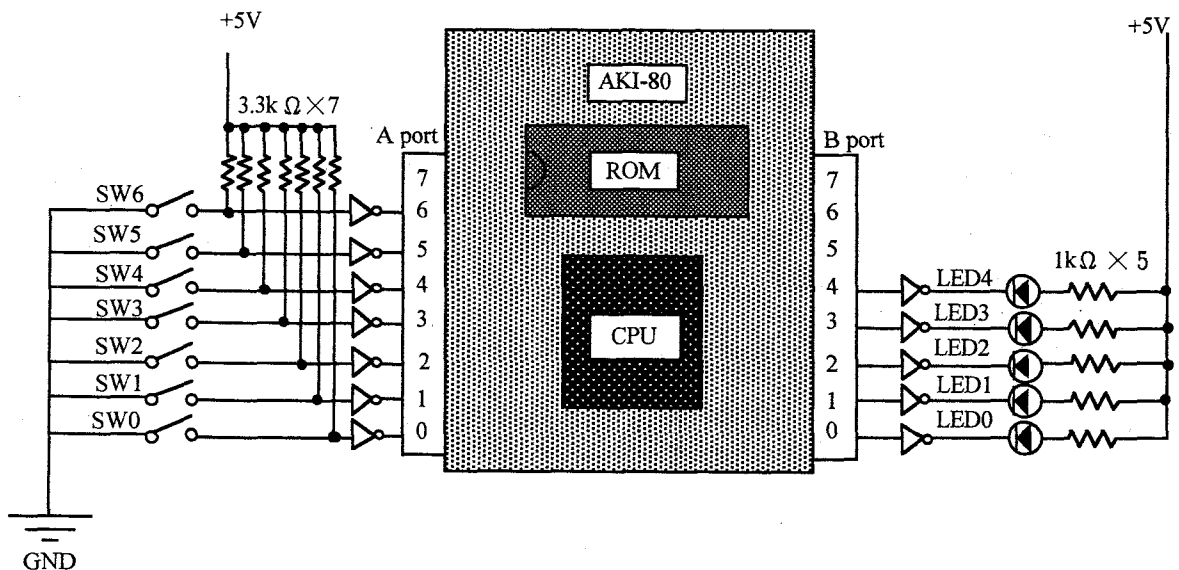


Fig.6 Wiring diagram on check of system

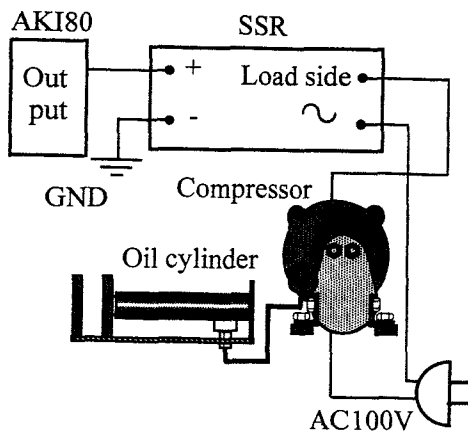


Fig.7 Wiring diagram of Press system

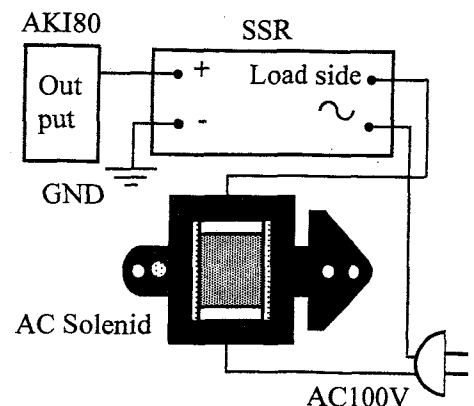


Fig.8 Wiring diagram of AC solenoid system

§3. ソフトウェア

3.1 フローチャートとシステムの動作プログラム

図9 はシステムのプログラムの流れを示すフローチャートを、表1は、システムを制御するプログラムを示す。

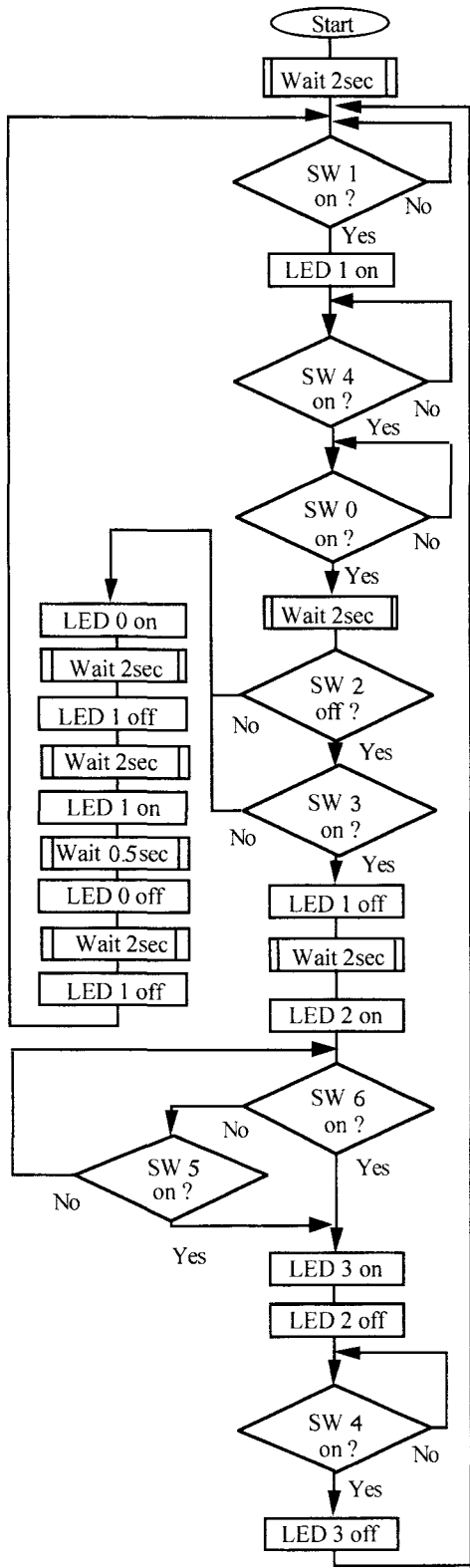


Fig.9 Diagram of flow chart

Table.1 Control program of system

Label	Mnemonic code	Comment
PIOAD	equ 1ch	PIO A data
PIOAC	equ 1dh	PIO A control
PIOBD	equ 1eh	PIO B data
PIOBC	equ 1fh	PIO B control
	org 0000h	Return to org
	LD SP,0	Set stack point 0
	IM 2	Set mode 2
	LD A,11001111b	PIO A initialization
	OUT (PIOAC),A	Mode 3 (Input)
	LD A,11111111b	
	OUT (PIOAC),A	
	LD A,00110111b	
	OUT (PIOAC),A	
	LD A,00000011b	
	OUT (PIOAC),A	
	LD A,11001111b	PIO B initialization
	OUT (PIOBC),A	Mode 3 (Output)
	LD A,00000000b	
	OUT (PIOBC),A	
	LD A,00010111b	
	OUT (PIOBC),A	
	LD A,00000011b	
	OUT (PIOBC),A	
S0:	CALL WAIT2	Wait 2 sec
CH1:	IN A,(PIOAD)	Reed data from PIOAD
	BIT 1,A	Switch 1 on
	JR NZ,CH2	Go to CH 2
	JR CH1	Go to CH1
CH2:	LD A,02H	Set of date
	OUT (PIOBD),A	LED 1 on
	IN A,(PIOAD)	Reed data from PIOAD
	BIT 4,A	Switch 4 on
	JR NZ,ST	Go to ST
	LD A,10H	Set of date
	OUT (PIOBD),A	LED 4 on
	JR CH2	Go to CH2
ST:	LD A,0	Set of date
	OUT (PIOBD),A	LED 4 off
	IN A,(PIOAD)	Reed data from PIOAD
	BIT 0,A	Switch 0 on
	JR NZ,RS1	Go to RS1
	JR ST	Go to ST
RS1:	CALL WAIT2	Wait 2 sec
	IN A,(PIOAD)	Reed data from PIOAD
	BIT 2,A	Switch 2 on
	JR NZ,DB	Go to DB
	BIT 3,A	Switch 3 on
	JR NZ,PR	Go to PR
	JR DB	Go to DB
DB:	LD A,03H	Set of date
	OUT (PIOBD),A	LED 0 on
	CALL WAIT2	Wait 2 sec
	LD A,01H	Set of date
	OUT (PIOBD),A	LED 0 off
	CALL WAIT2	Wait 2 sec

Label	Mnemonic code	Comment
PR:	LD A,03H	Set of date
	OUT (PIOBD),A	LED 0 on
	CALL WAIT5	Wait 0.5 sec
	LD A,02H	Set of date
	OUT (PIOBD),A	LED 0 off
	LD A,0	Set of date
	OUT (PIOBD),A	LED 1 off
	JR CH1	Go to CH1
	LD A,02H	Set of date
	OUT (PIOBD),A	LED 1 on
PR1:	CALL WAIT2	Wait 2 sec
	LD A,0	Set of date
PR2:	OUT (PIOBD),A	LED 1 off
	JR PR1	Go to PR1
	CALL WAIT2	Wait 2 sec
	LD A,04H	Set of date
	OUT (PIOBD),A	LED 2 on
	CALL WAIT5	Wait 0.5 sec
	IN A,(PIOAD)	Reed data from PLOAD
	BIT 6,A	Switch 6 on
	JR NZ,RS2	Go to RS2
	BIT 5,A	Switch 5 on
RS2:	JR NZ,RS2	Go to RS2
	JR PR2	Go to PR2
RS3:	LD A,08H	Set of date
	OUT (PIOBD),A	LED 2 off,LED 3 on
RS4:	IN A,(PIOAD)	Reed data from PLOAD
	BIT 4,A	Switch 4 on
WAIT2:	JR NZ,RS4	Go to RS4
	JR RS3	Go to RS3
LWT2:	CALL WAIT5	Wait 0.5 sec
	LD A,0	Set of date
WAIT5:	OUT (PIOBD),A	LED 3 off
	JR S0	Go to S0
WT5:	PUSH BC	Push BC
	LD B,40	Set B on 40
WAIT1:	CALL WAIT5	Wait 0.5 sec
	DJNZ LWT2	Go to LWT2
WT1:	POP BC	Reset BC
	RET	Return
END	PUSH BC	Push BC
	LD B,50	Set B on 50
	CALL WAIT1	Wait 0.1 sec
	DJNZ WT5	Go to WT5
	POP BC	Reset BC
	RET	Return
	PUSH BC	Push BC
	LD B,0	Set B on 0
	NOP	Non operation
	DEC (HL)	HL - 1
	INC (HL)	HL + 1
	DJNZ WT1	Go to WT1
	POP BC	Reset BC
	RET	Return
	END	End

図9に示すチャート図について述べる。いま、SW1が押されると、LED1がonになり、システムが待機状態になる。SW0が押されるとマイコンは、SW0、SW2、SW3の信号の有無を各々確認する。たとえば、SW1だけがonの場合、LED1がoffになり、LED2はonになる。その後SW6、またはSW5がonになると、LED3はon、LED2はoffになる。SW4がonになると、LED3はoffになり、初期状態に戻る。SW0またはSW2がonの場合、LED0をonにした後、LED1がoffになり、2秒後にLED1 on、LED0 off、LED1 off、という順番に変化した後、初期状態に戻る。

§ 4. 結言

本研究において、マイコン制御による選別機構を製作した結果を要約すると次のようになる

- 1 . プレス可能な物かどうかの選別を行う機構を設計製作した.
- 2. スチール缶およびアルミ缶を選別してプレス可能な機構を設計製作した.
- 3. 缶プレス機を動作させるプログラムを作成し、ブレッ
ドボード上で予期した動作をさせることが可能となっ
た.
- 4. プレス缶を多く回収できる缶プレス機を製作できた.

参考文献

1) 石川,佐原,西原,自動選別機能缶プレス機の試作,卒業
研究2005.

2) 横田,Z-80の使い方,オーム社,1993.

3) TOSHIBA,AKI-80 12M取扱説明書.

4) NPaシステムシリンダカタログ.

5) 70MPa電動油圧ポンプPU-35シリーズカタログ
超小型電動油圧ポンプPU-35取扱説明書.

6) 秋月電子通商,ソリッドステートリレー取扱説明書.

クロムカルコゲナイドの電子状態

電気情報工学科 植田 義文
電気情報工学科 文野森 広和
一般科目 小山 通榮

Electronic Structure of Chromium Chalcogenides

(Department of Electrical Engineering and Information Science) Yoshifumi Ueda
(Department of Electrical Engineering and Information Science) Hirokazu Bunnomori
(Department of General Education) Michie Koyama

Abstract

Electronic structures of trigonal $\text{Cr}_{(1+\delta)}\text{Te}_2$ crystals have been studied by means of DV- $X\alpha$ method. It is found that the top region of valence band consists of mainly Cr 3d and Cr 4s and Te 5p bonding wave functions, while Cr 3d, Cr 4s, Cr 4p and Te 5p anti-bonding wave functions contribute to the conduction band, in accordance with results of resonant photoemission and inverse photoemission study. Calculations show that trigonal $\text{Cr}_{(1+\delta)}\text{Te}_2$ has metallic property in electronic conduction, supporting the experimental result. Substitutions of Te with Se do not lead to the abrupt change of the electronic structures from a metallic structure to a half-metallic type. From the contour map of electron density, it is elucidated that electronic interactions are larger within Cr(1) and Cr(2) layers in favor with the ferromagnetic properties of $\text{Cr}_{(1+\delta)}\text{Te}_2$.

Key Words: Chromium chalcogenide, Stoichiometry, Vacancy, Transition Metal, Magnetism, DV- $X\alpha$ method, Electronic structure, Electronic Density of State (DOS)

クロムカルコゲナイド, ストイキオメトリー, 空孔, 遷移元素, 磁性, DV- $X\alpha$ 法, 電子状態, 状態密度

§1 序論

我々はこれまでに NiAs 型構造を持つ 3d 遷移金属の Cr とカルコゲン元素 ($X = \text{S}, \text{Se}, \text{Te}$) の化合物であるクロムカルコゲナイド (CrX) の結晶を育成し、in-situ 下において正・逆共鳴光電子分光法により価電子帯から伝導帯に渡る電子状態を調べてきた。価電子帯のメインピークは局在した Cr 3d 波動関数に起因すること、また、価電子帯の頂上から 約 -5 eV にかけての電子状態は Cr 3s, Cr 3d 波動関数とカルコゲン元素の p 波動関数から成り立っていることを報告している。¹⁻³⁾

一方、伝導帯のメインピークは非占有の局在した Cr 3d 波動関数より、バンド幅の広い伝導帯は Cr 4s, Cr 4p とカルコゲン元素の p 関数の反結合性軌道から構成されていることが見出された。価電子帯と伝導帯のメインピークのエネルギー間隔より Cr 3d 電子による磁氣的交換相互作用エネルギーを見積もることがで

きた。¹⁻³⁾ Cr 3d 電子による磁氣的相互作用が、CrX の結晶構造とその組成のストイキオメトリーを反映して、CrX が強磁性、反強磁性、クラスターガラス磁性、さらにスピングラス磁性などの豊富な磁氣的性質や電氣的輸送特性を示す起因になっていることが次第に明らかになってきている。⁴⁻¹⁰⁾ このような豊富な磁性を示す CrX のいくつかは、将来の高性能なスピントロニクスデバイス^{11,12)}の重要な材料として期待されており、ハーフメタル強磁性体の有力な候補になると目されている。^{13,14)} 本研究では、このような CrX の各種の物性を理解するために、非経験的な分子軌道法の一つである DV- $X\alpha$ (Discrete Variational $X\alpha$) 法¹⁵⁻²⁰⁾を用い電子状態について調べたので報告する。

§2 DV- $X\alpha$ 分子軌道法

2.1 局在密度近似 ($X\alpha$) 法

電子系の基底状態の全エネルギー E は、電子密度 ρ (n)= $\sum n_i \psi_i^* \psi_i$ の汎関数として表すことができるという **Hohenberg と Kohn の定理** を応用し実空間上で電子状態を計算する方法がある。これは表面の電子状態や、結晶の空格子等、結晶の周期性が乱れているときにも計算できるという長所がある。

これを応用した **Hartree-Fock-Slater (HFS)** 方程式は、分子スピン軌道 ψ_i を原子軌道の線形結合とし

$$h(r_1)\psi_{k\uparrow}(r_1)=\varepsilon_{k\uparrow}(r_1)\psi_{k\uparrow}(r_1) \tag{1}$$

$$h(r_1)=-\frac{1}{2}\nabla_1^2-\sum_N\frac{Z_N}{r_{1N}}+\int\frac{\rho(r_2)}{r_{12}}d\tau_2+V_{xc} \tag{2}$$

と表される⁴⁾。ここで、ハミルトニアン の第1項は運動エネルギー、2項目は原子核と電子間に働くクーロン力による、3項目は電子間相互作用による静電エネルギーである。また、第4項はそれ以外の全ての作用による和で、交換相互ポテンシャルという。

ここで、交換相互ポテンシャルを自由ガス電子モデルに基づいて計算し、

$$V_{xc}=-3\alpha\left[\frac{3}{4\pi}\rho_{\uparrow}(r)\right]^{\frac{1}{3}} \tag{3}$$

と置くのが局在密度近似 (X α) 法である¹⁵⁾。

2. 2 DV-X α 法

局所密度近似した HFS 方程式の分子スピン軌道に

$$\psi_i(r_1)=\sum_{\mu}C_{i\mu}\phi_{\mu}(r_1) \tag{4}$$

で表される LCAO 近似を導入し。積分すると、次の永年方程式を得る。

$$(H-\varepsilon S)C=0$$
$$H_{\mu\nu}=\int\phi_{\mu}^*(r_1)h(r_1)\phi_{\nu}(r_1)d\tau_1 \tag{5}$$
$$S_{\mu\nu}=\int\phi_{\mu}^*(r_1)\phi_{\nu}(r_1)d\tau_1$$

ここで積分 $H_{\mu\nu}$ 、 $S_{\mu\nu}$ が得られれば、この永年方程式を解くことができ、系の波動関数と軌道エネルギーが得られる。この積分を実行する際に、計算する全空間にわたって積分するのではなく、空間の任意の点における $H_{\mu\nu}$ 、 $S_{\mu\nu}$ の値を求め、各点の重みをかけて全サンプル点について和をとる。この方法が離散変分法である。このような方法で得られた積分の結果から、系の各点におけるポテンシャルを求めることができる。

そこで、まず系を構成する原子が孤立原子である場合の波動関数を用いて系のポテンシャルを算出し $H_{\mu\nu}$ 、 $S_{\mu\nu}$ を得る。この値を初期値として永年方程式を解くことによって波動関数と軌道エネルギーを求める。得られた波動関数をもとに系のポテンシャルを求め、計算によって得られた波動関数を初期値として永年方程式を再び解く。このように再計算を繰り返すこ

とによって、系のポテンシャルの初期値と計算結果の差が目的とする精度に等しくなったとき、すなわちセルフコンシステントになったとき計算を終了させる¹⁵⁻²⁰⁾。

DV-X α 法は、計算の入力としては原子番号と原子の座標のみの入力により、他の一切の実験から得られた情報を用いることなく理論計算を実行することが可能である。このような計算は量子論の原理に基づいた計算なので第一原理計算と呼ばれている。

§ 3 結晶構造

クロムカルコゲナイドの基本となる結晶構造は、六方晶系 (hexagonal) の **N i A s** 型である。通常の結晶育成におけるように、Cr と カルコゲン元素 **X** (**X**=S,Se,Te) の組成に対する化学量論比が整数比にならず、過不足が生じる場合、Cr サイトに格子空孔が生じることなどにより結晶系が基本構造から単斜晶系 (monoclinic) や三方晶系 (trigonal) など色々変化に富んだ構造をした結晶となる。

電子状態の計算に用いたクロムカルコゲナイドのクラスターが、図 1 に示してある。このクラスターは

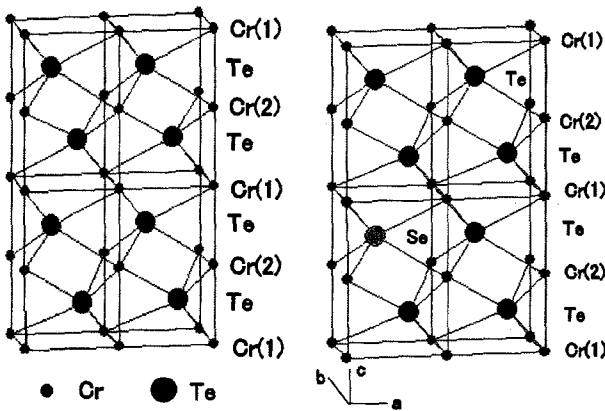


Fig.1 Crystal structure of $\text{Cr}_{(1+\delta)}\text{Te}_2$. $a=3.8651\text{ \AA}$, $c=5.9917\text{ \AA}$, space group: $\bar{P}3m1$; no164.

$\text{Cr}_{30}\text{Te}_8$ であり、カルコゲン元素は **Te** である。その化学式は CrTe であり、Cr の空孔を含まない三方晶系の結晶構造を示している。格子定数は $a=3.8651\text{ \AA}$ 、 $c=5.9917\text{ \AA}$ 、空間群は $\bar{P}3m1$; no164 である。通常は、化学式が $\text{Cr}_{(1+\delta)}\text{X}_2$ ($\text{X}=\text{Te}$) で表される結晶構造に対応したものが結晶成長において育成される。このとき、 $1+\delta=1.2-1.4$ の範囲の値で、カルコゲン元素に比

べてCr 元素が少なくなっている。図1に示すように、結晶中のCr のサイトは2種類存在し、Cr(1) と Cr(2) で区別されている。組成が整数比を持つ化学量論比 ($\delta = 0$) の場合の結晶は、c 軸方向の原子配列が Cr(1)-Te-Cr(2)-Te-Cr(1) の積層配列となり、これを1 ユニット(単位胞)としc 軸方向に周期性をもった構造をしている。組成が $\delta = 0$ からずれCr 元素が不足すると、本来存在すべきCr(1) のサイトのCr 原子が不足し、Cr(1)の格子点に空孔が生じる。その原子空孔の配列の周期性により、c 軸方向の原子配列は

$$[\text{Cr}(1)+\text{V}]_{c=0}\text{-Te-Cr}(2)\text{-Te-}[\text{Cr}(1)+\text{V}]_{c=0.5}\text{-Te-Cr}$$

(2)-Te- $[\text{Cr}(1)+\text{V}]_{c=1}$ が1 ユニットになる構造となっている。ここで、 $[\text{Cr}(1)+\text{V}]_{c=0}$ の $c=0$ は図1に示す Cr(1)-Te-Cr(2)-Te-Cr(1)積層ユニットのc 軸の値が、c 軸の格子定数を1としたとき、 $c=0$ となっていることを表し、V はCr(1)面内のCr の1部が原子空孔となったことを示している。同様に $[\text{Cr}(1)+\text{V}]_{c=0.5}$ はc が0.5に対するCr(1)面内のCr の1部が空孔となっていることを表している。このようにして、化学量論比からずれた結晶は、 $\delta = 0$ の構造に比べて、c 軸の長さが2倍、同様にa 軸が2倍になったスーパーセル構造として理解できる。スーパーセル構造では、Cr サイトは、Cr(1), Cr(2), Cr(3) および Cr(4) の4種類の等価なサイトのグループに分類でき、c 軸方向にCr(4), {Cr(2), Cr(3)}, Cr(1), {Cr(2), Cr(3)}, Cr(4) の層面内にCr 原子が配置した5層構造となる。この5層構造のCr(1) およびCr(4) 層面内のCr の1部が原子空孔となっている。

今回は、Cr の原子空孔を含まない三方晶系の $\text{Cr}_{30}\text{Te}_8$ クラスタおよび $\text{Cr}_{30}\text{Se}_8$ クラスタについて電子状態の計算をおこなった。また、カルコゲン元素の置換効果を調べるため、図1の右に示すように、8個Te の1個をSe に置き換えた $\text{Cr}_{30}\text{Te}_7\text{Se}$ のクラスタの電子状態の計算も試みた。

§ 4 計算結果と考察

図1に示す $\text{Cr}_{30}\text{Te}_8$ クラスタについて、スピン分極を取り入れていない電子状態の計算結果が図2に示されている。縦軸は -15 eV から 10eV の範囲における電子系のエネルギー準位を示している。横軸の方に、電子系の固有状態が、サイト分けした Cr(1) および Cr(2) の 3d, 4s および 4p 波動関数を、また、Te の 5d, 5s, および 5p 波動関数を基底関数として分類されている。各基底関数の横の線分の長さは、固有エネルギーに対する固有状態の混成の重みの大きさに応じて長くなっている。物質の電子物性は、フェルミエネルギー近傍のエネルギー準位に分布している電子の振る

舞いに大きく依存している。エネルギー準位図より、Cr(1) およびCr(2) の3d 波動関数は 0 eV 近傍に存在確率が最も高くなっている。Cr(2) の 3d 軌道の電子が占める確率の最も高いところのエネルギーが Cr(1)のそれに比べて幾分大きくなっていることは注目に値する。電子で占有されているバンドのトップ近傍は、おもにCr 3d, Cr 4s, および Te 5p 軌道から構成されており、非占有バンドのエネルギーの大きいところはおもにCr 4p 軌道が寄与していることが分かる。

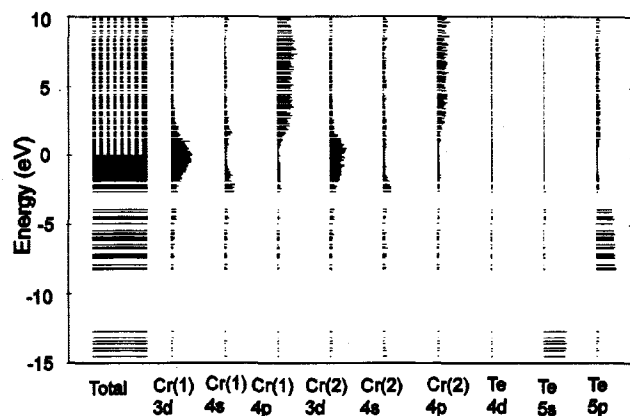


Fig. 2 Energy levels of $\text{Cr}_{30}\text{Te}_8$ cluster.

図3は、図2に示されている $\text{Cr}_{30}\text{Te}_8$ クラスタのエネルギー準位図の各エネルギーにエネルギー幅をコンボリューションすることにより求められた状態密度 (Density of States; DOS) を示している。Cr サイト1 および2に対するそれぞれのCr 3d, Cr 4s, Cr 4p 波動関数、また、Te 5s および Te 5p 波動関数に対する部分状態密度とこれらすべてによる全状態密度を表している。Cr(1) 3d の状態密度がCr(2) 3d のそれに比べて大きくなっているのは計算に用いた $\text{Cr}_{30}\text{Te}_8$ クラスタにおいて、Cr(1) に等価なCr 原子数がCr(2) のそれに比べて多いことによっている。図3で示された 0 eV 近傍のエネルギーのDOS は、おもにCr 3d 電子によって占有されているが、図2のエネルギー準位の占有および非占有状況から、完全には満たされていないバンドとして振る舞うと考えられる。このことより、今回の計算では、このクラスタが金属的な電子状態となっていることが分かる。このことは、 $\text{Cr}_{54}\text{Te}_8$ が実験より金属的あることと一致している。我々の正・逆共鳴光電子分光の実験より、価電子帯および伝導帯には、Cr 3d に起因するメインピークがそれぞれ見だされている。今回の計算より得られたCr(1) 3d およびCr(2) 3d 状態の存在確率が最大のエネルギーを比較すると、Cr(2) 3d 電子がCr(1) 3d に比べて高いことより、

正・逆光電子分光より得られた伝導帯のメインピークは、Cr(2) 3d 電子、一方、価電子帯のメインピークは Cr(1) 3d 電子による寄与が大きいものと考えられる。また、価電子帯には Cr 4s および Te 5p の結合性軌道の電子が寄与し、一方、伝導帯に対しては Cr 4s および Cr 4p の反結合性軌道の電子が大きく寄与し、幾分 Te 5p の反結合性軌道の電子がかかわっていることが分かり、実験より得られた価電子帯および伝導帯の特徴との対応が見られる。¹⁻³⁾

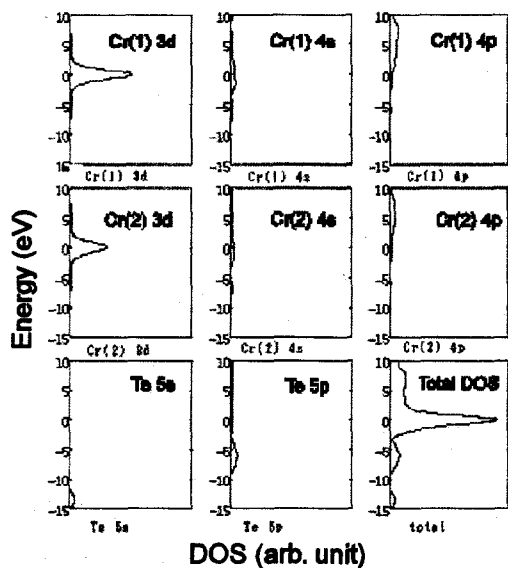


Fig. 3 Partial Density of States of $\text{Cr}_{30}\text{Te}_8$

さらに、この物質は結晶の育成条件や処理の仕方に敏感で、キュリー温度が 180 K から 340 K の強磁性体である。より低温では、リエントラント強磁性、クラスターガラス磁性やスピングラス磁性など磁気モーメントの揺らぎに伴う興味ある磁気的性質が現れる。^{6, 8, 10)} クロムカルコゲナイドは、結晶育成時における組成のストイキオメトリー比の整数比からのずれや結晶の熱処理に敏感に反応し、Cr サイトに原子空孔が生成する。このような Cr 原子空孔の導入が強磁性体の転移温度に大きく影響していると思われる。今回の計算より、Cr(2) サイトの 3d 電子に比べて Cr(1) サイトの 3d 電子がより低いエネルギーを持つ傾向にあることが見出された。Cr の原子空孔は Cr(1) のサイトに生成することより、より安定な Cr 3d 電子が減少し、電子系のエネルギーが損することになり磁気的にも不安定な傾向になると考えられる。

図 4 は電子密度の等高線図を示している。図に示されている c の値のところで c 軸に垂直に切った (ab) 面内における電子密度の分布を表している。 c の値は原子単位系で表されている。例えば、 $c=0$ の値におけ

る電子密度図は図 1 の底面の Cr(1) 層の面内の電子密度を示している。図から分かるように $c=2.8465$ に置ける Te の層内の電子密度に比べて、Cr(1) や Cr(2) の層の面内の電子密度が高いことが分かる。このことより、Te 層面内の結合力に比べて Cr(1) および Cr(2) 層の面内の結合力がより強くなっていると解釈できる。

原子空孔が Cr(1) 層面内に入ることにより、Cr(1) 層面内の原子配列に周期性が破れ、Cr(1) 層面内の電子密度分布に乱れが生じる。そのため、この面内にある Cr(1) 原子間の強磁性的相互作用が、格子欠陥のない Cr(2) 層面内の Cr(2) による原子間の磁気的相互作用に比較して弱くなる。さらに、カルコゲン元素を媒介とする Cr(1)-Cr(2) の面間の超交換相互作用に影響を与える。このように結晶の組成や熱処理などにより強く影響を受ける Cr 原子空孔による電子状態の変化が、強磁性体の転移温度に敏感に影響する原因の一つとして考えられる。

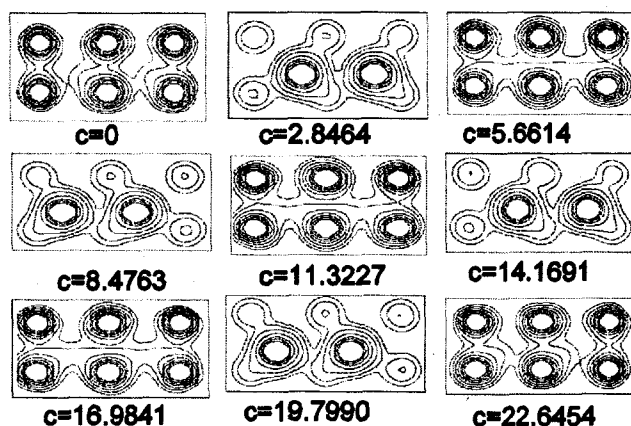


Fig. 4 Contour map of electron density of $\text{Cr}_{30}\text{Te}_8$ plotted on (ab)-plane at various values of c -axis. Values are expressed in atomic unit.

次に、クロムカルコゲナイドは、組成や熱処理などにより色々な興味ある電気的特性や磁気的特性を示すため、それらの電子的特性を機能的に制御することにより動作する電子デバイスを構成する新しい材料として利用が期待されている。^{8, 9)} 特に、完全に電子スピン偏極したバンド構造を持つハーフメタル強磁性体と類似のバンド構造を持つクロムカルコゲナイドの結晶構造の研究は重要な課題の一つとして掲げられる。^{13, 14)} ハーフメタルの電子物性はそのスピン偏極度が 100% のため、電子源や電子フィルターとして有効であり、高温で安定な転移温度を持つ材料は、未来のスピン트로ニクス¹²⁾ の素材として重要である。また、電子はスピン角運動量の固有値が $+1/2$, $-1/2$ の値

を取り、その固有値に対応する固有状態に、情報の有無を対応させる量子ビットとして動作する。そのような量子ビットを N 個用意すると、 2^N 乗で並列に情報処理可能で高速動作する量子コンピュータの量子回路として働く。このように、100%スピン偏極度電子源を提供する物質は未来の量子コンピュータの開発にとって必須の素材として期待される。

そこで、図1に示す $\text{Cr}_{30}\text{Te}_8$ と同型 (isotype) で $\text{Cr}_{30}\text{Se}_8$ クラスターの電子状態の計算を試みた。 CrSe は通常は NiAs 型の結晶構造を持ち、磁気的には反強磁性で、金属かバンドギャップの狭い半導体の性質を示す。組成が化学量論比からずれることにより Cr サイトに空孔が入った結晶となるが、単斜晶系の M_5X_8 ($\text{M} = \text{Ti}, \text{V}, \text{Cr}$) 同型である。

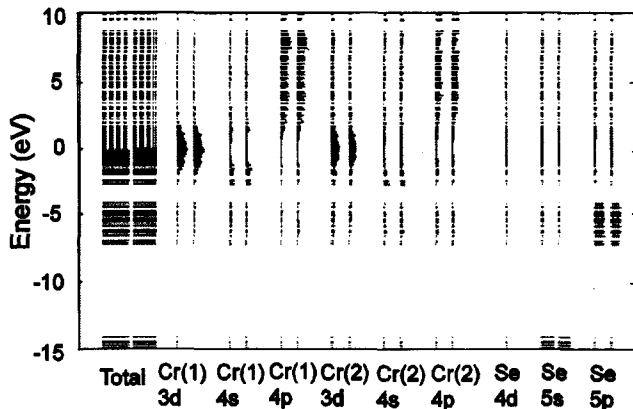


Fig. 5 Energy levels of $\text{Cr}_{30}\text{Se}_8$ cluster.

図5は、今回、仮想的な結晶として $\text{Cr}_{30}\text{Te}_8$ の三方晶系と同型のクラスター、即ち $\text{Cr}_{30}\text{Te}_8$ クラスターを構成し、その電子状態のエネルギー準位図を示している。図5中の記号は図2の表記と同じであるが、ここでは、スピン偏極を考慮した DV- $X\alpha$ 法による計算結果を示しているため、例えば、 $\text{Cr}(1)$ 3d 状態のエネルギー準位図の左右はそれぞれ、アップ (up) およびダウン (down) スピン状態に対応する。図よりエネルギーが 0 eV の近傍の $\text{Cr}(1)$ および $\text{Cr}(2)$ の 3d 状態は up および down とともにほぼ同じ存在確率で占められていて、バンドは金属的である。最近、立方晶系の閃亜鉛鉱型の CrSe は準安定な構造として、そのバンド構造がハーフメタリック的であることが示されているが^{13, 14)}、今回、仮定した三方晶系では、 CrSe はハーフメタル的なバンド構造を示さないことが分かる。

最後に、カルコゲン元素の置換効果を調べるため、図2に示した $\text{Cr}_{30}\text{Te}_8$ クラスターと同型で、 Te 元素の一部を Se に置き換えた $\text{Cr}_{30}\text{Te}_7\text{Se}$ クラスターに対して、スピン分極を取り入れた計算をした。

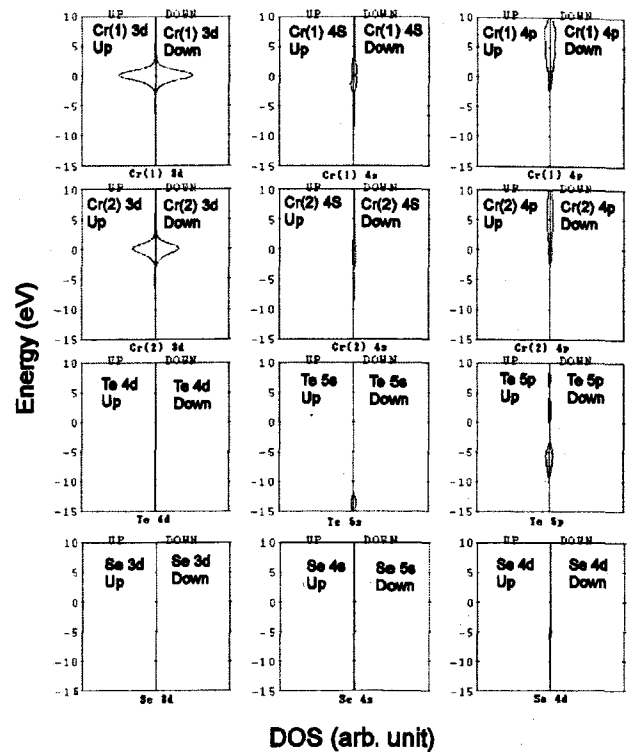


Fig. 6 Partial Density of States of $\text{Cr}_{30}\text{Te}_7\text{Se}$.

ここでは、図6に-15 eV から 10 eV のエネルギー範囲で電子状態に寄与する Cr , Te および Se の波動関数が寄与する部分状態密度を示している。図7には $\text{Cr}_{30}\text{Te}_7\text{Se}$ クラスターの電子密度の等高線図を示している。図6の部分状態密度は、図3のそれと類似しており、原子1個の置換ではバンド構造には大きな変化は見られていない。 Se の置換原子数を増やしていくと、最終的には図5に示した対極にある $\text{Cr}_{30}\text{Se}_8$ のバンド構造に移っていくものと期待できる。

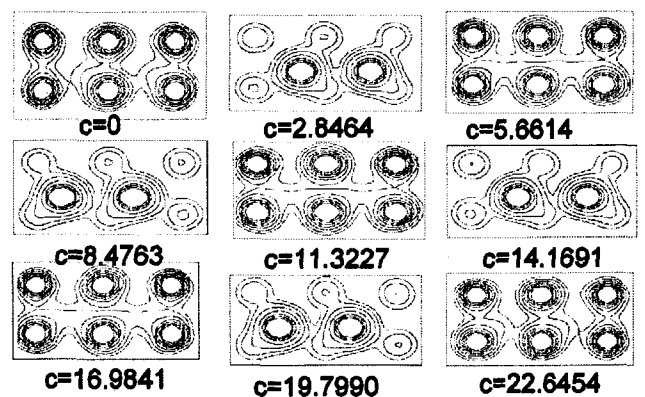


Fig. 7 Contour map of electron density of $\text{Cr}_{30}\text{Te}_7\text{Se}$ plotted on (ab)-plane at various values of c-axis. Values are expressed in atomic unit.

この報告では、クロムカルコゲナイドンの中で、化学量論比の整数比からのずれにより Cr (I) 層面内に Cr 原子空孔の入った三方晶系構造を持つ $\text{Cr}_{(1+\delta)}\text{Te}_2$ で、この結晶格子が空孔を含まない理想的なものとして電子状態を、DV-X α (Discrete Variational- X α) 法により調べた。今後、スピントロニクスや量子回路の電子材料の候補として、ハーフメタル強磁性体と類似のバンド構造を有する立方晶系のクロムカルコゲナイドの電子物性の研究は意義あるものと思われる。立方晶系-CrTeと同じ格子定数を持つ適切な基板を選択し、その上に、格子歪の生じないようにエピタキシャル成長させた人口超格子の作成は量子効果デバイスの開発のうえからも期待が持たれ、その発展が望まれる。

参考文献

- 1) M.Koyama, N.Happo, M.Tamura, J.Harada, T.Mihara, A.Furuta, N.Nakatake, H.Sato, M.Taniguchi and Y.Ueda, J. Elec. Spec. Relat. Phenom. 78, 83-86 (1996).
- 2) M.Koyama, H.Sato, Y.Ueda, C.Hirai, M.Taniguchi, , Solid State Commun. 125 (2003) 243-246.
- 3) M.Koyama, H.Sato, Y.Ueda, C.Hirai, and M.Taniguchi, J. Elec. Spec. Relat. Phenom , 144-147 (2005) 885-887.
- 4) Zhong-LeHuang, W. Bensch, D. Benea and H. Ebert, J. Solid Stat. Chem.177, 3245-3253 (2004).
- 5) Zhong-Le Huang, W. Bensch, D. Benea, H. Ebert, J. Solid Stat. Chem. 178 , 2778-2790 (2005).
- 6) Zhong-Le Huang, Wolfgang Bensch, Sergiy Mankovsky, Svitlana Polesya Hubert Ebert, Reinhard K. Kremer J. Solid Stat. Chemi.179 2067-2078 (2006).
- 7) E. May, M. Behrens, W. Bensch, Z. Anorg. Allg. Chem. 632, 2118 (2006).
- 8) S. Mankovsky, S. Polesya, H. Ebert, Z.-L. Huang, W. Bensch, Solid State Commun. 138 35-38 (2006).
- 9) T. Block, W. Tremel, J. Aolly Compounds, 422 12-15 (2006).
- 10) J. Wontcheu, W. Kockelmann, Zhong-Le Huang, W. Schnelle, W. Bensch, Solid State Science 9 506-514 (2007).
- 11) S.Datta and B. Das, Appl. Phys. Lett. 56, 665 (1990).
- 12) I. Zutic, J. Fabian and D. Sarma, Rev. Mod. Phys. 76, 323-386 (2004).
- 13) Wen-Hui Xie and Bang-Gui Liu, Phys. Rev. B68, 134407 (2003).
- 14) Wen-Hui Xie, Ya-Qiong Xu, and Bang-Gui Liu, Phys. Rev. Lett. 91, 037204 (2003).
- 15) J. C. Slater, *Quantum Theory of Molecules and Solids*~McGraw-Hill, New York, (1974), Vol. 4.
- 16) H. Adachi, M. Tsukada and C. Satoko, J. Phys. Sosc. Jpn. 45, 875 (1978).
- 17) 10 H. Kanda, M. Yoshiya, F. Oba, K. Ogasawara, H. Adachi, and I. Tanaka, Phys. Rev. B 58, 9693 (1998).
- 18) K. Ogasawara, T. Ishii, I. Tanaka, and H. Adachi, Phys. Rev. B61, 143 (2000).
- 19) 12 T. Mizoguchi, I. Tanaka, M. Yoshiya, F. Oba, K. Ogasawara, and H. Adachi, Phys. Rev. B 61, 2180 (2000).
- 20) K. Ogasawara, T. Iwata, Y. Koyama, T. Ishii, I. Tanaka and H. Adachi, Phys. Rev. B64, 115413 (2001).

大気圧ヘリウムグロー放電の気体温度の測定

(電気情報工学科) 山崎 勉

Measurement of Gas Temperature in Helium Atmospheric Pressure Glow Discharge

(Department of Electrical Engineering and Information Science) Tsutomu YAMASAKI

Abstract

In this report, experimental results on the gas temperature in sub-atmospheric pressure helium glow discharge are presented. Experiments were carried out with micro-plasma generated in a micro-hollow cathode discharge, 0.5mm in diameter and 3.0mm in length of cylindrical hollow drilled in the metal and ceramics sandwich structure by emission spectroscopy. To derive gas temperature, pressure broadening width and Doppler broadening width of helium line spectra of 667.8nm were analyzed. Obtained results showed qualitatively good agreement with other reports at higher gas pressure over 20kPa. Gas temperature grows from 300K at 20kPa linearly to 380K at 100kPa. But at lower pressure poor agreement were found, because of influence of Stark broadening, too low temperatures were derived.

Key Words: gas temperature, atmospheric pressure helium, micro-hollow cathode, pressure broadening

気体温度、大気圧ヘリウム、マイクロホロー陰極、圧力広がり幅

1. まえがき

大気圧グロー放電で生成される非熱平衡プラズマはさまざまな産業分野への応用が期待されている^{1,2)}。非平衡プラズマ内では電子衝突で生成された正イオンや各種ラジカルの化学反応性と低い気体温度がもたらす熱負担の最小化が実現され、それらの特性は気体処理や表面加工に適している。非熱平衡性の目安としてプラズマを構成する粒子群の温度の違いが挙げられる。すなわち高い電子温度と低い気体温度である。プラズマ気体温度の測定には分光測定法が使用され、その方法としていくつか知られている。プラズマ中に含まれ窒素分子、水素分子などの等価回転温度が気体温度に等しいとして検出される^{3,4)}。スペクトル線のドブラー広がり幅が容易に確定できる場合それが用いられる。最近の高気圧プラズマでは圧力広がり幅を利用した測定法が使用され、アルゴン大気圧プラズマに対し適用されその有効性が示された⁵⁾。本報告では低電流ヘリウムグロー放電を数 kPa から大気圧を越える気圧範囲についてスペクトル線の圧力広がり幅を利用して気体温度を測定しその有効性を確認する。

2. 測定方法

2.1 高気圧プラズマからの発光スペクトル線型

高気圧プラズマのスペクトル線型は4つの広がり過程により決定される⁶⁾。まずはガウス関数で表されるドブラー広がり装置広がり知られている。次にローレンツ関数で表されるシュタルク広がり圧力広がり代表的である。これらの広がり過程の中で気体温度 T_g が直接関係する量はドブラー広がり幅で、気体温度の平方根に比例する。さらに気体密度 N_g に比例する圧力広がり幅は気体圧力 P 一定の実験条件下では、気体の状態方程式に従って $N_g = P/kT_g$ から気体温度に反比例する。高気圧プラズマでは観測されるスペクトル線型を解析し、ドブラー幅と圧力幅の両方を同時に満足させれば気体温度を決定することができる。大気圧グロー放電で作られる放電プラズマは低電流であるためその電子密度は小さいと考えられる。また気体温度が低く気圧が高い場合、ヘリウムのシュタルク広がり幅は圧力広がり幅に比べ無視できるくらい小さいことから、シュタルク広がり幅は省略できスペクトル線のローレンツ成分は圧力広がり等に

いと仮定できる。シュタルク広がり幅の計算値を図 1 に示す⁸⁾。電子温度 1 万度から 8 万度に増加すると直線は下側に現れ、シュタルク広がり幅は電子密度に比例し、電子密度 $10^{15}/\text{cc}$ で全半値幅 0.01nm である。アルゴンマイクロプラズマの電子密度が $10^{16}/\text{cc}$ と報告され、ヘリウムではそれより電子密度が一桁低いとされている⁷⁾。

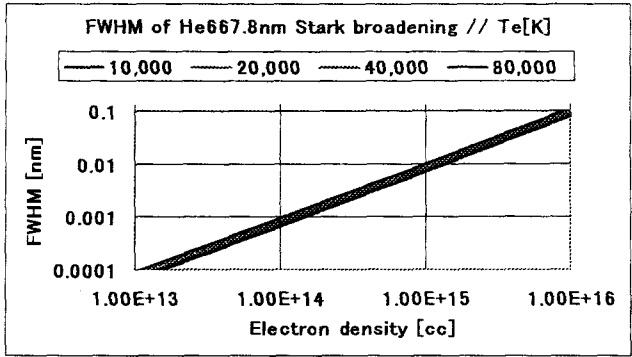


Figure 1 Stark width of helium 667.8 nm as a function of electron density, little dependence on the electron temperature

図 1 ヘリウム 667.8nm のシュタルク幅と電子密度依存性、その関係は電子温度にほとんど依存しない

2.2 ドブラー広がり幅と気体温度の関係

発光する励起分子の熱運動速度分布が温度 $T_g[\text{K}]$ の Maxwell 分布で表されると、発光線スペクトル強度 I はドブラー効果により波長分布 $I(\lambda)$ を生じる。これにより生じるドブラー広がり幅は、波長 λ に対し次のガウス関数で表される⁹⁾。

$$I(\lambda) = \frac{1}{\sqrt{\pi} \Delta \lambda_D} e^{-\left(\frac{\lambda - \lambda_0}{\Delta \lambda_D}\right)^2} \quad (1)$$

ここで、 $\Delta \lambda_D$ はドブラー広がり幅、 M は発光分子の分子量 M および発光中心波長 λ_0 である。ヘリウムの分子量 $M=4.0026$ とするとドブラー広がり幅の全半値幅 $\Delta \lambda_D$ は次式で表される。

$$\Delta \lambda_D = 7.16 \times 10^{-7} \lambda_0 \sqrt{\frac{T_g}{M}} \quad (2)$$

ヘリウム発光線(遷移 $3^1\text{D}-2^1\text{P}$, $3^1\text{S}-2^1\text{P}$) $\lambda_0=667.815\text{nm}$ ドブラー広がり幅の全半値幅は次の式で表される。

$$\Delta \lambda_D = 0.00414 \lambda_0 \sqrt{\frac{T_g}{300}} \quad [\text{nm}] \quad (3)$$

2.3 圧力広がり幅と気体温度の関係

プラズマ中での圧力広がり幅は発光する励起分子と同種の中性分子との衝突に原因し、遷移に関係する準位が共鳴準位るとき共鳴広がりと呼ばれる。その発光強度分布 $k(\omega)$ は次式で表される⁹⁾。波長 λ に代えて角周波数 $\omega=2\pi c/\lambda$ を用いて表し、 c は光速である。波長と角周波数の換算は

$$\Delta \lambda = (\lambda^2/2\pi c) \Delta \omega \text{ である。}$$

$$k(\omega) = \frac{e^2 N_g f}{4\epsilon_0 m_e c (\omega - \omega_0)^2 + (w/2)^2}$$
$$w = 3\pi \sqrt{\frac{g_1}{g_2}} \frac{e^2 f}{4\pi\epsilon_0 m_e \omega_0} N_g \quad (4)$$

ここで e 素電荷、 N_g 摂動子密度、 f 吸収振動子強度、 ϵ_0 真空の誘電率、 m_e 電子静止質量、 w 各周波数単位で表した全半値幅である。ヘリウム 667.815nm の発光線の遷移過程の下準位は共鳴準位で、その共鳴波長 $\lambda_R=58.433\text{nm}$ ($2^1\text{P}-1^1\text{S}$) より $\omega_0=2\pi c/\lambda_R$ 、その吸収振動子強度 $f=0.276$ 、 $(g_1, g_2)=(1, 3)$ はそれぞれ遷移の下準位、上準位の統計重率である。観測する波長 $\lambda_f=667.815\text{nm}$ に対応した角周波数 $2\pi c/\lambda_f$ より周波数から波長に変換し、気体温度と気圧を用いると次の式で表される。

$$\Delta \lambda [\text{nm}] = 0.0683257 \frac{P}{101.0325} \frac{300}{T_g} \quad (5)$$

2.4 観測されるスペクトル線型

あるスペクトル線型がスペクトル広がり機構に対応した 2 つのガウス関数で表される場合、例えばドブラー幅 $\Delta \lambda_D$ および装置幅 $\Delta \lambda_i$ の場合、その線型は畳み込み積分計算により、次式で表される全半値幅 $\Delta \lambda_G$ をもつガウス関数で表される。

$$\Delta \lambda_G = \sqrt{\Delta \lambda_i^2 + \Delta \lambda_D^2} \quad (6)$$

スペクトル広がり機構がガウス関数とローレンツ関数がある場合、そのスペクトル線型は畳み込み積分により得られるフォークト関数で表される。その全半値幅は解析的には表せず、近似式が報告されているが¹⁰⁾、ここでは畳み込み積分結果を直接評価できるソフトウェア(ORIGIN)を利用する。気体温度に対しガウス幅と共鳴幅の関係を図 2 に示す。

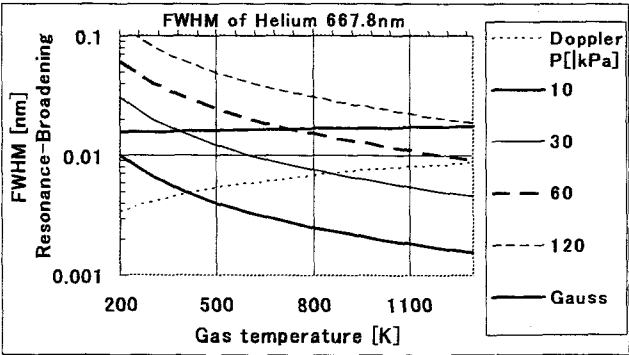


Figure 2 Full widths at half maximum of Doppler and Resonance broadening, with some different gas pressure, of helium 667.8nm as a function of gas temperature, including Gaussian width.

図 2 ドブラー広がり幅と共鳴広がり幅の気体温度依存性異なる気圧に対する共鳴広がり幅を示す

ドブラー広がり幅は気体温度が増すと増加しているが、装置

幅を考慮したガウス幅は僅かに増加するのみでほぼ一定になる。共鳴幅は気体温度に反比例し気圧に比例して大きくなる。これら二つの広がり幅は図に示すように気体温度に対し逆の変化を示すことから、その両者から測定したスペクトル線型を表す最適の温度を決定することができる。すなわち気体温度は次の手順で導出する。

- ①気体温度を仮定しドフラー幅を計算し、それと装置幅 0.0152nm よりガウス幅を求める。
- ②このガウス幅をもつフォークト関数として測定で得られたスペクトル線型をフィッティング解析し、ローレンツ幅を求める。
- ③ローレンツ幅は共鳴広がり幅であるとして(5)式より逆算して気体温度を導出する。
- ④先に①で仮定した温度と③の結果が一致するまで、過程①～③を繰り返す。

3. 実験

3.1 放電装置

大気圧グロー放電の生成には前回の報告と同じようにマイクロホロー陰極放電を使用した¹¹⁾。放電生成に使用した電極系は図3に示すようにセラミック絶縁円板を金属板で挟む構造で、その板面に垂直に開けた穴内にグロー放電を形成する。ホロー穴はドリルで機械加工して製作し、その直径は $D=0.5\text{mm}$ とし高気圧でのグロー放電を実現した。電極金属には厚さ 3mm の黄銅板、電極間の絶縁に使用した厚さ 1mm のセラミック円板はアルミナ系素材製である。電極系の設置、真空排気装置への接続、放電電源、使用ガスなどは前報¹¹⁾と同じである。

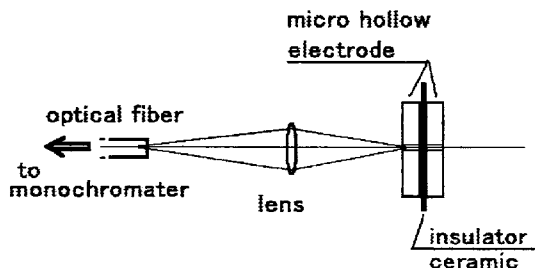


Figure 3 Structure of electrodes for micro-hollow cathode discharge and optical fiber for radiation collecting system
図3 マイクロホロー陰極放電の電極構造と集光系

3.2 測定装置

発光スペクトル線の測定は分光分析装置を使用した。この装置は図4のブロック線図で表される。回折格子分光器(日本分光工業 CT100P、刻線数 1200 本/mm、ブレイズ波長 750nm)の入射スリット上に光ファイバにより導いたマイクロプラズマからの発光を結像させ、分光器出射光を光電子増倍管(R453 浜松ホトニクス)で光電変換した後、デジタル電

子電流計で信号変換しパーソナルコンピュータで記録した。分光器の波長走査には電子電流計から出るパルス信号を利用した。1点記録する毎に分光器内蔵パルスモーターにより波長幅 0.0005nm 走査した。分光測定装置の装置関数は装置幅公称値でよく表され、その線型はガウス関数でよく近似できた。測定時のスリット幅を 0.020mm とし装置幅 0.0152nm であった。

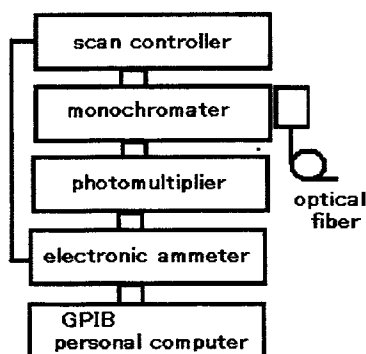


Figure 4 Block diagram of recording spectrometer, optical emission through exit slit of scanning monochromator is detected by photomultiplier, and digitized to record in personal computer.

図4 自記分光装置の構成、分光器の出口スリットの光は光電子増倍管で検出し、デジタル信号としてパソコンで記録

4. 測定結果

4.1 ヘリウム発光スペクトル線型

放電電流 50mA における発光スペクトル線の気圧依存性を図5に示す。気圧が高くなるにつれ左手前に描いてある。ホロー陰極内に負グロープラズマが生成された後の発光強

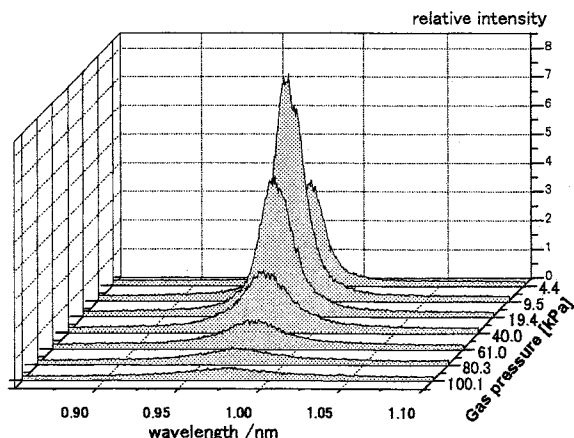


Figure 5 Spectral distributions of helium emission line, 667.8 nm are depicted for some different helium gas pressure at the discharge current of 50 mA.

図5 ヘリウム 667.8nm 発光スペクトル線の線型と気圧の関係、電流 50mA、気圧は奥側から手前に向かって増加。

度は気圧増加とともに急激に増加し、気圧 10kPa で発光強度は最も強く、それより気圧が増すと発光強度は緩やかに減少し全半値幅は広がっていく。

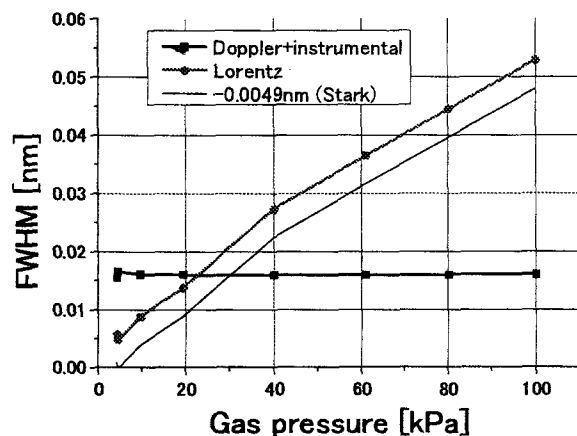


Figure 6 Gauss width and Lorentz width, derived from spectral analysis, as a function of gas pressure

図 6 スペクトル解析より得られたガウス幅とローレンツ幅の気圧依存性

4.2 スペクトル広がり幅の気圧依存性

測定したスペクトル線型をフォークト関数にフィッティング解析し気体温度を決定した。そのとき得られたローレンツ幅とガウス幅の気圧依存性を図 6 に示す。スペクトル線の全半値幅は気圧とともに増加し、これを構成するガウス成分はほとんど変化しない。圧力幅(ローレンツ幅)は気圧に比例して増加している。ただし気圧 $P=0$ で原点を通っていない、その原因については不明である。ローレンツ幅から 0.0049nm 下方へずらした場合を比較のため示した。

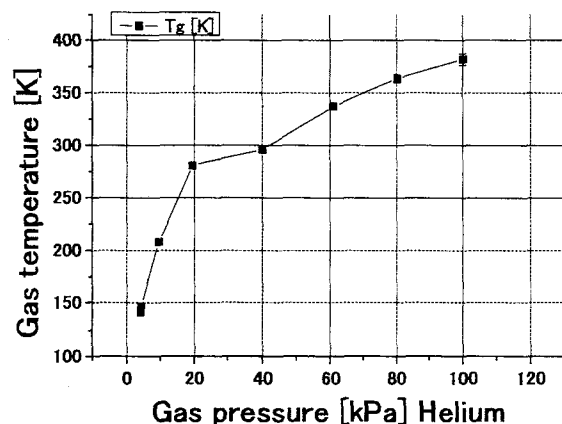


Figure 7 Gas temperatures as a function of gas pressure, self-consistently derived by analysis of widths of pressure broadening and Doppler broadening.

図 7 圧力広がり幅とドプラー広がり幅の両方で最適化して得られた気体温度の気圧依存性

4.3 気体温度の気圧依存性

気体温度の測定結果を図 7 に示す。気体温度は 20kPa 以上では気圧に比例して増加した。これより低い気圧では室温より低く非現実的な値である。この原因として、低気圧では圧力広がり幅は気圧に比例して小さくなり電子などの荷電粒子衝突によるシュタルク広がり幅の影響が無視できなくなった結果と考えられる。

4.4 測定結果の妥当性

直径 50 μm 深さ 33 μm のマイクロホロー陰極放電の気体温度をヘリウム大気圧で測定し 800K を得た。その電力密度は 9.3kW/cc であった⁷⁾。溝型マイクロ電極にヘリウム気体を流して得たマイクロプラズマの気体温度を窒素分子イオンの回転温度から測定し大気圧で 550K を得た。電力密度 32kW/cc であったが気流が大きく 2slm であるため気体温度は気流なしの場合に比べ低くなった¹²⁾。今回の測定では大気圧で 380K と他の測定に比べ低い気体温度が得られている。その電力密度は 13kW/cc であり、気流は 0.8slm であることを考慮しても測定値は上述の報告値より低く表れている。その原因としてシュタルク効果の無視が影響していると考えられる。

電子密度を $5 \times 10^{14}/\text{cc}$ と仮定すると図 1 からシュタルク幅は 0.0049nm である。図 6 のローレンツ幅からシュタルク幅分を差し引くと共鳴幅と気圧の関係は図中の折れ線のようにになり改善されることが分かる。これに対応して気体温度は図 8 に示すように高い方に変化する。しかし、シュタルク幅を一定としたためローレンツ幅が極端小さくなり、低気圧側では気体温度が非常に大きくなった。すなわち、ローレンツ幅からシュタルク幅を除くと共鳴幅が求まる。共鳴幅が小さくなると図 2 に示すように気体温度は増加する。その結果ドプラー幅が増加し、その変化分に対応してローレ

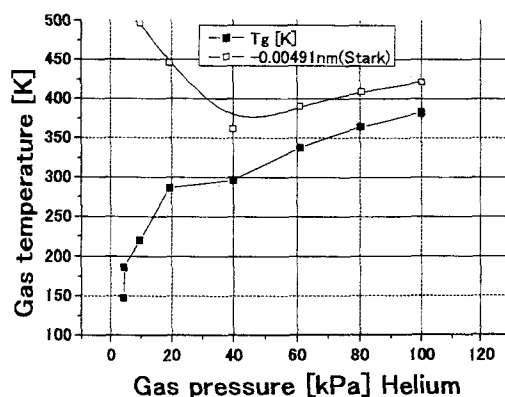


Figure 8 Comparison of gas temperatures calculated with Lorentz width decreased 0.0049nm as Stark width
図 8 シュタルク幅 0.0491nm 相当差し引いたローレンツ幅から計算した気体温度との比較

ンツ幅も減少し高温でフィッティングが完了する。

このことから電子密度はもっと低いと予想される。気圧 $P=61\text{kPa}$ 、気体温度 $T_g=350\text{K}$ 、電子密度 $N_e=10^{14}/\text{cc}$ と仮定し、ドブラー広がり幅、共鳴広がり幅およびシュタルク広がり幅（電子温度 $T_e=10,000\text{K}$ 仮定）を計算し、それらから畳み込み積分によりスペクトル線型を計算した結果と測定記録を図9に示す。スペクトル線型の計算値は測定値をよく表していることから電子密度が $10^{14}/\text{cc}$ であることが推定される。

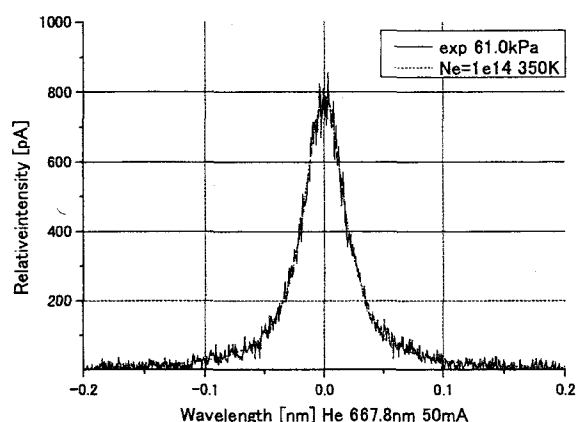


Figure 9 Spectral profile of He 667.8nm experimentally obtained at helium 61.0kPa, discharge current 50mA, is compared with calculated one under the condition of $T_g=350\text{K}$, $N_e=10^{14}/\text{cc}$

図9 気圧 61kPa 放電電流 50mA でのヘリウム 667.8nm のスペクトル線型測定値と計算値の比較、計算は気体温度 350K、電子密度 $10^{14}/\text{cc}$ を仮定。

5. まとめ

数 kPa から大気圧の気圧範囲でマイクロホロー陰極を用いたヘリウムグロー放電の気体温度を測定した。測定法は発光スペクトル線の圧力広がり幅の気体温度依存性を利用し、20kPa 以上の高気圧ではよい結果が得られた。放電電流 50mA での測定結果は室温から気圧とともに増加し、大気圧で 380K に達した。ただし、シュタルク広がり幅と圧力広がり幅が同程度の大きさになる低気圧域では非現実的な室温以下の気体温度となり、この測定法をそのまま適用するのは不適當であると考えられる。

参考文献

- 1) A. Fridman, A. Chirokov and A. Gutsol; Non-thermal atmospheric pressure discharges, J. Phys. D: Appl. Phys. **38** (2005) R1-R24
- 2) H. Becker, K. H. Schoenbach, and J.G. Eden; (Topical review) Micro-plasmas and Applications, J. Phys. D Appl. Phys. **39**(2006) R55-R70

- 3) Qiang Wang, Florian Doll, Vincent M Donnelly, Demetre J Economou, Nader Sadeghi and Gerhard F Franz; Experimental and theoretical study of the effect of gas flow on gas temperature in an atmospheric pressure microplasma, J. Phys. D: Appl. Phys. **40** (2007) pp4202-4211
- 4) E. Tatarova, F. M. Dias, C. M. Ferreira and N. Puac; Spectroscopic determination of H, He, and H₂ temperatures in a large-scale microwave plasma source, J. Appl. Phys. **101** (2007) 063306
- 5) C. Yubero a, M.S. Dimitrijevi b, M.C. García a, M.D. Calzada; Using the van der Waals broadening of the spectral atomic lines to measure the gas temperature of an argon microwave plasma at atmospheric pressure, Spectrochimica Acta Part B **62** (2007) pp169-176
- 6) N. Konjević; Plasma broadening and shifting of non-hydrogenic spectral lines: present status and applications Physics Reports **316** (1999) 339401
- 7) M. Miclea, K. Kunze, U. Heitmann, S. Florek, J. Franzke and K. Niemax; "Diagnostics and application of the micro-hollow cathode discharge as an analytical plasma", J. Phys. D: Appl. Phys **38** (2005) pp1709-1715
- 8) H. R. Griem; *Spectral Line Broadening by Plasmas*, Academic Press Inc. (1974) p97,p320, App. IV
- 9) W. Demtroder; *Laser Spectroscopy*, Springer-Verlag (1981)
- 10) E. E. Whiting; "An empirical approximation to the Voigt profile", J. Quantitative Spectroscopy and Radiative Transfer **8**(6) (1968) pp1379-1384
- 11) 山崎勉;ホロー陰極型電極によるヘリウム大気圧グロー放電の生成, 呉高専研究報告 **69**(2007) pp69-73
- 12) C. Penache, M. Miclea, A. Braining-Demian, O. Holn, S. Schossler, T. Jahnke, K. Niemax and H Schmidt-Bocking; "Characterization of a high-pressure micro-discharge using diode laser atomic absorption spectroscopy", Plasma Source Sci. Technol. **11**(2002) pp476-483

UHF 帯特定小電力用小形クロスミアンダラインアンテナ

(電気情報工学科) 柏原慎也
(電気情報工学科) 黒木太司

Miniaturized Cross Meander Line Antenna for Specified Low-Power Radio Applications at UHF Band

(Department of Electrical Engineering and Information Science) Shinya KASHIHARA
(Department of Electrical Engineering and Information Science) Futoshi KUROKI

Abstract

To improve the radiation characteristics and the miniaturization of thin types of printed antennas, a miniaturized cross meander line antenna was developed. This antenna consists of two meander-lines etched on both surfaces of the dielectric substrate, where the line pattern on one surface was arranged by making a right-angled turn for that on the opposite surface. This antenna was measured and analyzed. According to the analyzed results, the return loss of this antenna was 17 dB and the antenna gain was larger than -30dBi in the center frequency at 298 MHz. The size of this antenna was 10 mm x 14 mm x 0.4 mm and it was considerably small and thin.

Key words: Printed antennas, meander-line antennas, and small sized antennas.
プリントアンテナ、ミアンダラインアンテナ、小形アンテナ

§ 1 まえがき

近年の技術の進歩に従い情報機器の小形化及び多様化が進んできたが、それに伴い、情報機器に使用するアンテナは小形化だけではなく、機能化等種々の条件を考慮に入れた開発が求められている。また、アンテナの小形化に関する研究は古くから行われ、フェライトなどの特殊材料の使用、リアクタンス負荷の装荷、遅波構造の利用など、多くの報告がある[1], [2], [3]。本論ではアンテナの形状をミアンダ状に変化させ、さらにガラスエポキシ基板の両面にそのミアンダラインを配置することにより、アンテナの小形化と高性能化を図った。まず、ミアンダラインアンテナのリターンロス、及び指向性を解析して、その動作を確認するとともに、実際に作成してその性能を確かめた。以下に詳細を報告する。

§ 2 クロスミアンダラインアンテナの構造

図 1 に本論で考察するクロスミアンダラインアンテナの平面図を示す。ここで、表面にミアンダラインアンテナを $L_1=10\text{mm}$ 、 $L_2=14\text{mm}$ の平面寸法に収まるよう配置し、これを有限地板付コプレーナ線路で給電した。なお、このコプレーナ線路の特性インピーダンスを 50Ω に設定するために、コプレーナ線路グラウンドの間隔幅を 0.2mm 設定した。

裏面には表面と交差するようにミアンダラインアンテナを配置し、このミアンダラインは表面の端部と接続している。これらは厚み 0.18 mm のガラスエポキシ基板両面にエッチングで作成した。

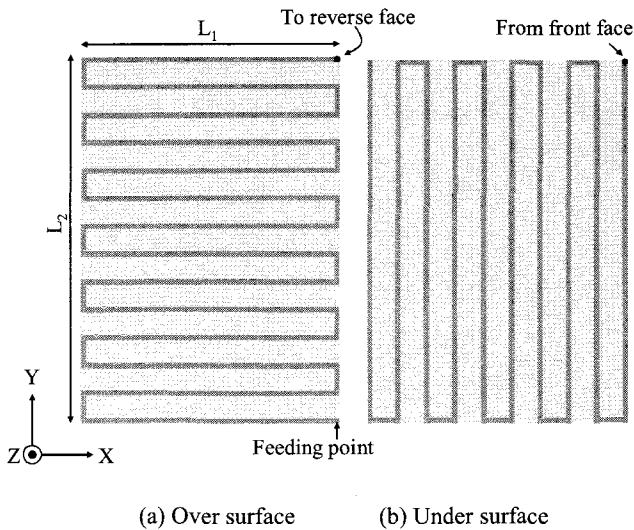


Fig. 1 Plane view of miniaturized cross meander-line antenna.

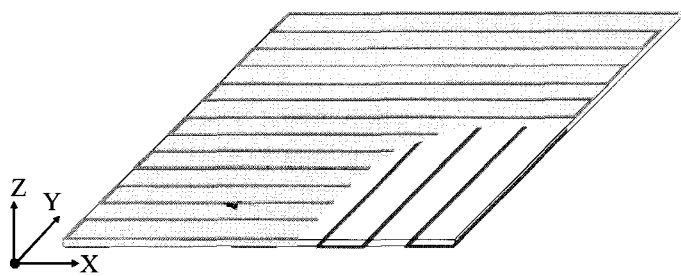


Fig.2 Structure of miniaturized cross meander-line antenna.

§ 3 アンテナの特性

ミアンダラインの幅及び線路間隔は、それぞれ 0.2mm 及び 0.9mm に固定し、特性インピーダンス 50 Ωの有限地板付きコプレーナ線路より給電した片面ミアンダラインアンテナ及びクロスミアンダラインアンテナのリターンロスの周波数特性を電磁界シミュレータ (Ansoft 社 HFSS)で計算した。その結果を図 3 に示す。実線と破線はそれぞれクロスミアンダラインアンテナと片面ミアンダラインアンテナのリターンロスに対応している。クロスミアンダラインアンテナのリターンロスの共振周波数は片面ミアンダラインアンテナの結果である 680MHz から 298MHz へと下がり、リターンロスは 17dB である。

また、実際にクロスミアンダラインアンテナを作成した。作成したクロスミアンダラインアンテナを図 4 に示す。作成したクロスミアンダラインアンテナはネットワークアナライザを使用して測定を行い、その結果と電磁界シミュレータでの計算結果との比較を図 5 に示す。実線と破線はそれぞれ計算結果と測定結果に対応している。それぞれの共振周波数の傾向は一致しており、リターンロスにおいては測定結果が計算結果より 15dB 改善され、32dB である。

また、片面ミアンダラインおよびクロスミアンダラインのインピーダンスを図 6、図 7 に示す。これらの結果より、クロスミアンダラインアンテナの入力インピーダンスが 50Ωに近いことが分かる。

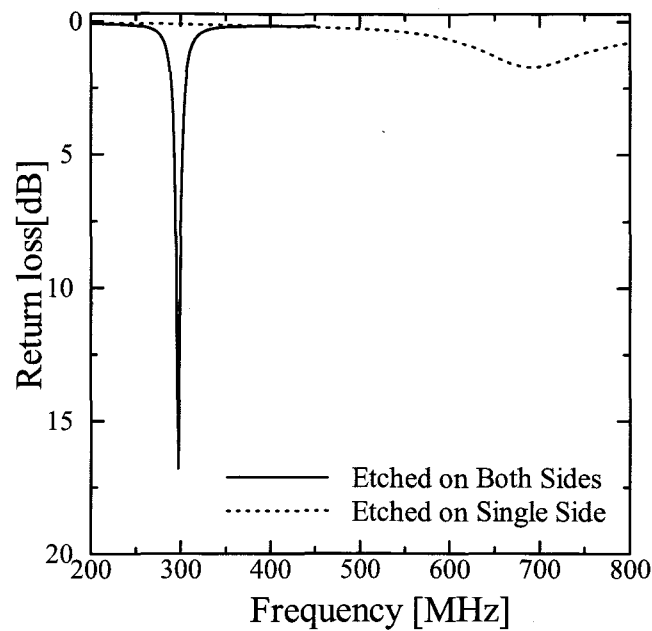


Fig.3 Calculated return losses of meander-line antennas.

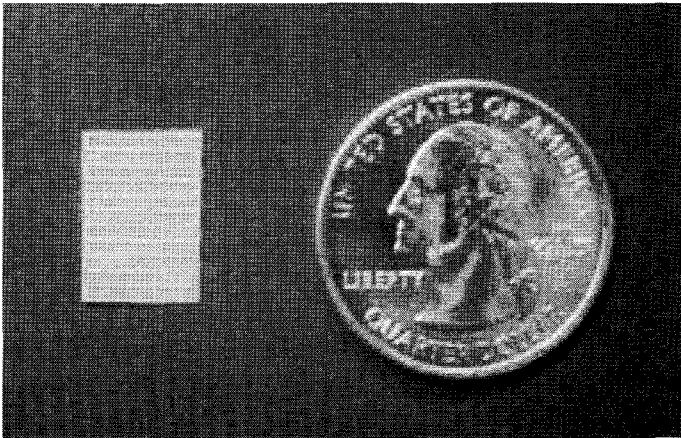


Fig.4 Photograph of fabricated miniaturized cross meander-line antenna.

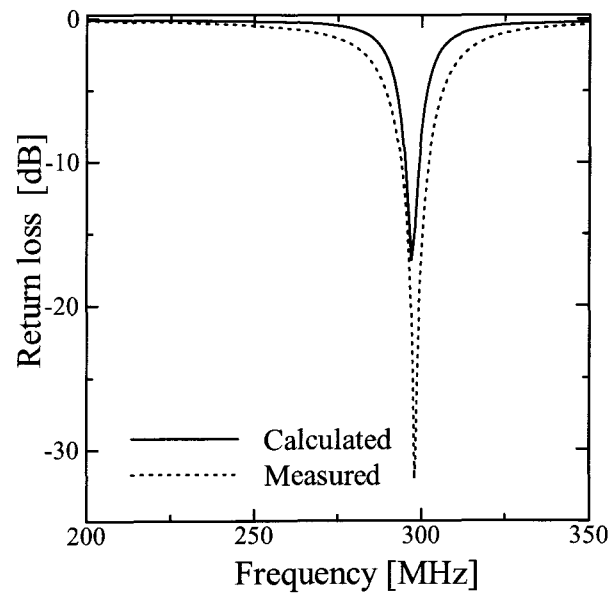


Fig.5 Calculated and measured return loss of miniaturized cross meander-line antenna.

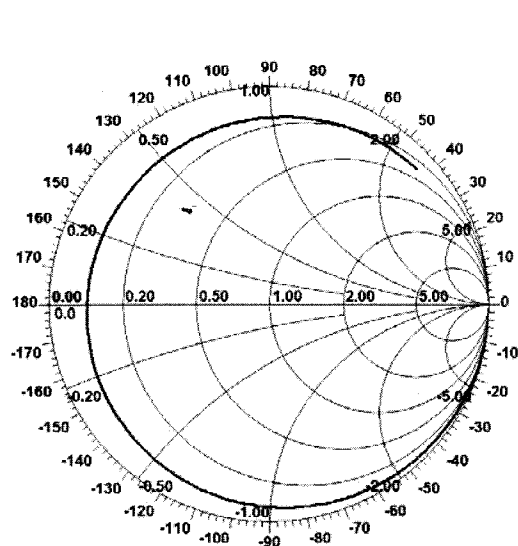


Fig. 6 Calculated input impedance of meander-line antenna etched on single surface.

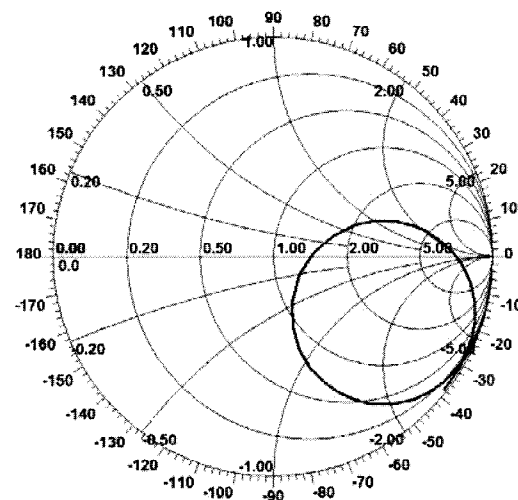
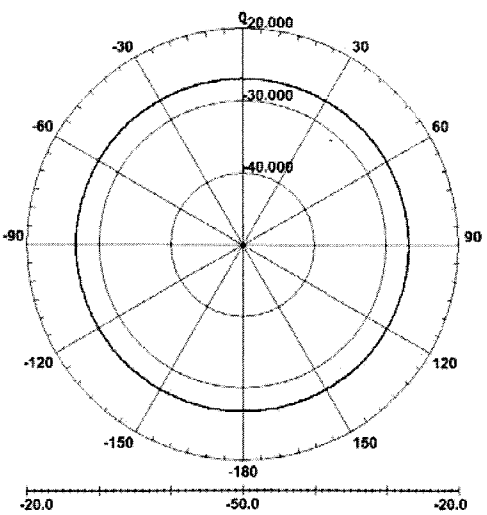
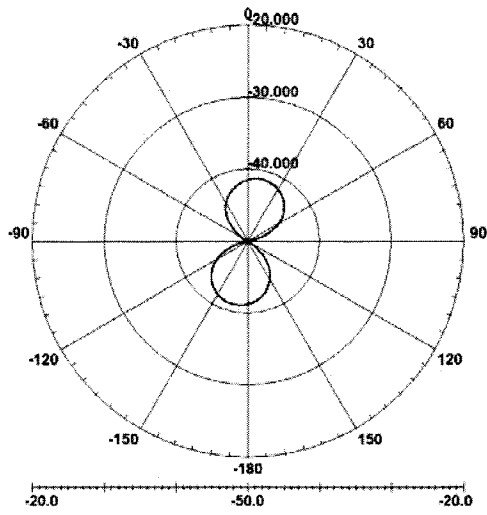


Fig. 7 Calculated input impedance of miniaturized meander-line antenna etched on both surface.

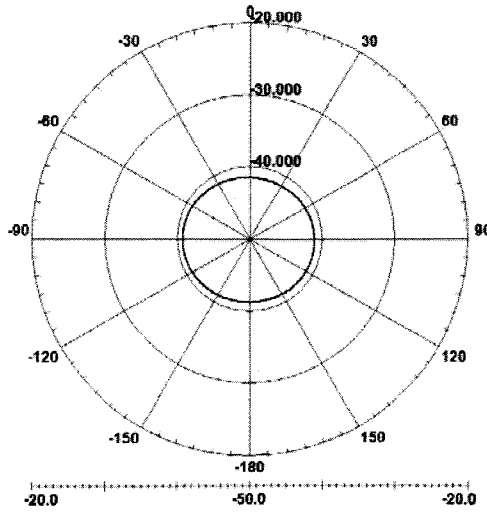
次に小形クロスアミアンダラインアンテナの298 MHzにおける y-z 平面の Y 方向及び θ 方向と、x-z 平面の X 方向及び θ 方向の指向性を図8に示す。これらの結果を見ると、x-z 平面の X 方向の利得は悪いが、y-z 平面の Y 方向の指向性が良いことが分かる。このアンテナの利得は特定小電力無線アンテナの仕様は満足している。



(a) Radiation pattern of E_y on the x-z plane



(b) Radiation pattern of E_θ on the x-z plane



(c) Radiation pattern of E_x on the y-z plane

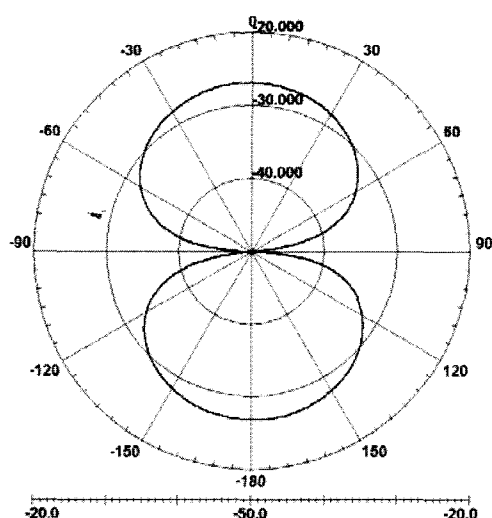
(d) Radiation pattern of E_θ on the y-z plane

Fig.10 Radiation patterns of miniaturized cross meander-line antenna at 298 MHz.

§ 4 まとめ

本論では、ミアンダラインアンテナを基板の両面に配置することにより、その放射特性を理論的、実験的に検討した。検討した結果、クロスミアンダラインにすることでアンテナの放射周波数が 680MHz から 298MHz へ約 400MHz 下がり、中心周波数でのリターンロスを計算値において 15dB 改善することができ、さらに測定結果においては 32dB のリターンロスを得る事ができた。今回試作した小形クロスミアンダラインアンテナは UHF 帯の 300MHz において良好な特性を有し、特定小電力無線用アンテナ、及び RFID アンテナ等に有用である。

文 献

- [1] 藤本京平, "小形アンテナ," 信学誌, Vol.55, No.9, pp.1235-1239 (1972)
- [2] 藤本京平, "小形アンテナ," 信学誌, Vol.60, No.4, pp.391-397 (1977)
- [3] 藤本京平, "小形アンテナに関する研究動向," 信学誌, Vol.70, No.8, pp.830-838 (1987)
- [4] Y. T. Hsiao, T. Y. Chung and H. T. Chou, "A Broad Band Inversed-F based Antenna for Digital TV Receptions," Proc. of 2005 IEEE AP-S Int. Symp. And USNC/URSI National Radio Sci. Meeting, (July, 2005, in Washington DC, USA)
- [5] J. Holopainen, J. Villanen, M.Kyro, "Antenna for Handheld DVB Terminal," Proc. of 2006 IEEE Int. Workshop on Antenna Tech. , (March, 2006, in New York, USA)
- [6] F. Kuroki and H. Ohta, "Miniaturized Cross Meander-Line Antenna Etched on Both Sides of Dielectric Substrate", Proceedings of International Symposium of Antennas and Propagation (November, 2006 in Singapore)

ミリ波帯低廉・低損失プリント伝送線路の提案

(電気情報工学科) 田丸了次
(電気情報工学科) 黒木太司

A Proposal for Cost-Effective and Low-Loss Printed Transmission Line
at Millimeter Wave Frequencies

(Department of Electrical Engineering and Information Science) Ryo-ji TAMARU
(Department of Electrical Engineering and Information Science) Futoshi KUROKI

Abstract

Since surfaces of dielectric substrates for printed boards are usually roughened to make tight copper-coating, it was found out that an effective conductivity of a surface of the copper foil, attaching on the dielectric substrate, more degraded than that of an opposite surface of the copper foil, facing an air region, beyond centimeter frequencies. The transmission loss therefore degrades due to the roughness of the copper foil surface. On the other sides, it was obvious that the current density on the under surface of the copper foil decreases by symmetrically-loading metal patterns on both sides of the dielectric substrate and by biasing equi-voltage to both metal patterns, and thus the transmission loss was relatively unaffected by the roughness of the dielectric surfaces. Based on this consideration, a bi-laterally metal-loaded tri-plate line was evaluated by using a cheap FR-4 substrate, being poor material for use as millimeter wave lengths but being cost-effective.

Key Words: Printed transmission lines, Low-loss, Tri-plate strip transmission line, and Microwaves and millimeter-waves;
プリント伝送線路、低損失、トリプレート線路、マイクロ波、ミリ波

§1 はじめに

マイクロストリップ線路やコプレーナ伝送線路に代表されるプリント伝送線路は量産性の良さからセンチ波帯で多用されるが[1][2]、ミリ波帯においては表皮効果の影響でその損失は急増するほか、線路の曲がりや不連続などにより不要放射が発生する。

この問題点を改善するためにしゃ断平行平板導波管内の水平対称面に、両面に中心導体を有する誘電体基板を配置した構造の両面金属装荷トリプレート線路[3]が提案された。この伝送線路は誘電体基板の両面に対称に中心導体

を形成し、これを遮断平行平板導波管の水平対称面に挿入した構造であり、両導体を同電位に励振することにより、中心導体である銅はく裏面の表面荒さや誘電体基板の誘電正接の影響をうけにくいという特徴がある。

そこで、本論文では、ミリ波装置の低廉化を目的としてミリ波帯における誘電正接は劣悪であるが、極めて安価なFR-4基板で両面金属装荷トリプレート伝送線路を構成し、60GHz帯における伝送特性を検討した。

§ 2 両面金属装荷トリプレート線路の構造

間隔 a からなるしゃ断平行平板導波管内の水平対称面に FR-4 基板を配置した両面金属装荷トリプレート線路の構造を図 1 に示す。この伝送線路の伝送モードは両中心導体を同電位にすることにより図 2 に示す非放射な TEM 波となり、誘電体基板中への磁界の分布が抑制でき、金属ストリップ裏面(誘電体基板側の面)に流れる電流を抑えることが出来ることから、誘電体基板表面の面荒さや誘電体基板の誘電正接劣化による損失増加が回避でき、低損失化が期待できる[3]。そこで本論では特定小電力無線局に割り当てられた 60GHz で比誘電率 4.8、誘電正接 0.08、厚み 0.1mm の FR-4 をもとにその伝送特性を検討する。

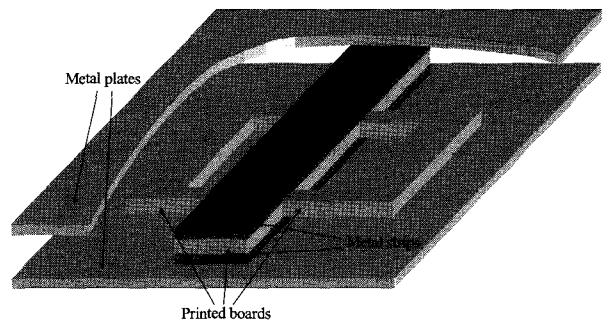


Fig. 1 Structure of bi-laterally metal-loaded tri-plate line with loss reduced holes

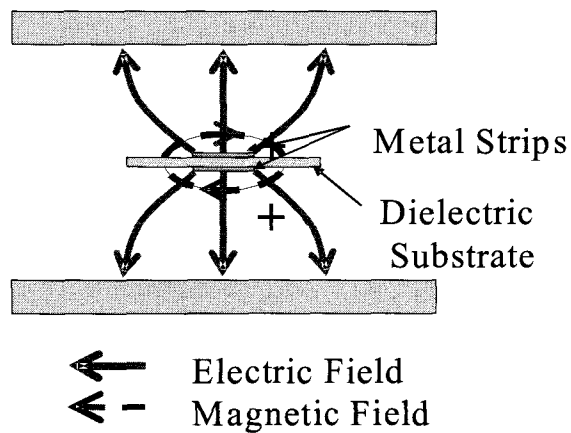


Fig. 2 Electromagnetic field of bi-laterally metal-loaded tri-plate line

§ 3 線路寸法の決定

図 2 の電磁界分布から明らかなようにこの伝送線路は水平対称面が磁気壁であることから TE_0 誘電体スラブモードが潜在し、かつ中心導体の幅を広く、あるいは周波数を高く設定することによりトリプレートの高次モード(HS モード)が発生すると考えられる[4]。そこで、しゃ断平行平板導波管の間隔を 1.0mm 及び 1.2mm に設定し、中心導体の幅を考えながら HS モードと誘電体スラブモードが混成した高次モードのカットオフ周波数と伝送線路の特性インピーダンスを計算し、その結果を図 3 に示す。これらの結果より、平行平板間隔を 1.2mm に設定した場合、中心導体幅が 1.4mm の時、特性インピーダンスが 50Ω となるが、高次モードのカットオフ周波数は 63GHz であり、特定小電力無線局の使用周波数帯域に影響を及ぼすと予測される。次に平行平板間隔を 1.0mm に設定した場合、中心導体幅が 1.0mm の時、特性インピーダンスが 50Ω となり、また高次モードのカットオフ周波数は 70GHz よりも高い。以上のことから、平行平板間隔は 1.0mm、中心導体幅は 1.0mm に決定した。

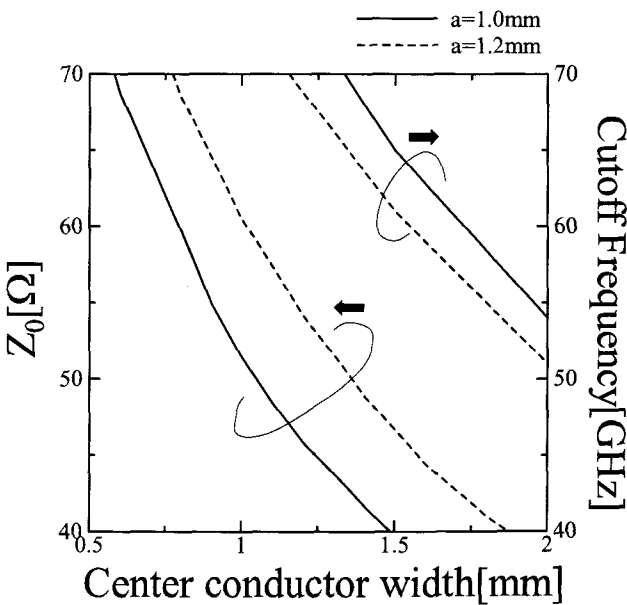


Fig. 3 Calculated characteristic impedance and cutoff frequency versus width of center conductor

§4 伝送損失

前節で得られた線路寸法をもとに、まず、側面の誘電体基板を図 4(a)のように完全にカットした場合の伝送損失を周波数に対して計算し、その結果を図 5 に示す。なお、ここで中心導体表面の実効導電率は $1.5 \times 10^7 [\text{S/m}]$ 、裏面のそれは面荒らしを考慮し $0.16 \times 10^7 [\text{S/m}]$ に設定した[3]。またここで、 α_c 、 α_d はそれぞれ導体損及び誘電体損である。

その伝送損失は 60GHz で 11.2[dB/m]であった。また、基板で構成したマイクロストリップ線路の伝送損失は 60dB/m であることを考慮すると、安価な FR-4 を用いても側面カット両面金属装荷トリプレート伝送線路では十分低損失な性能であることが確認出来た。

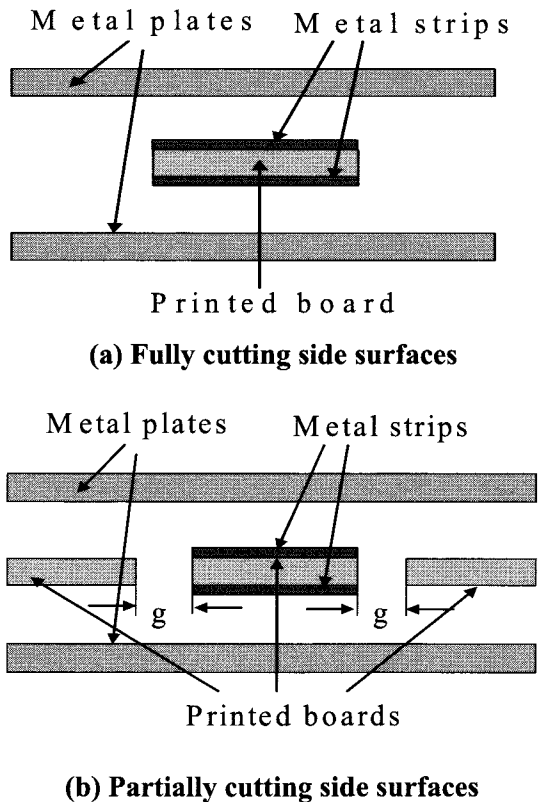


Fig. 4 Cross sectional view of bi-laterally metal-loaded tri-plate line cutting side surface

また、比較の対象として、誘電体基板が平行平板の端まで存在した場合での解析結果を図 6 に示す。

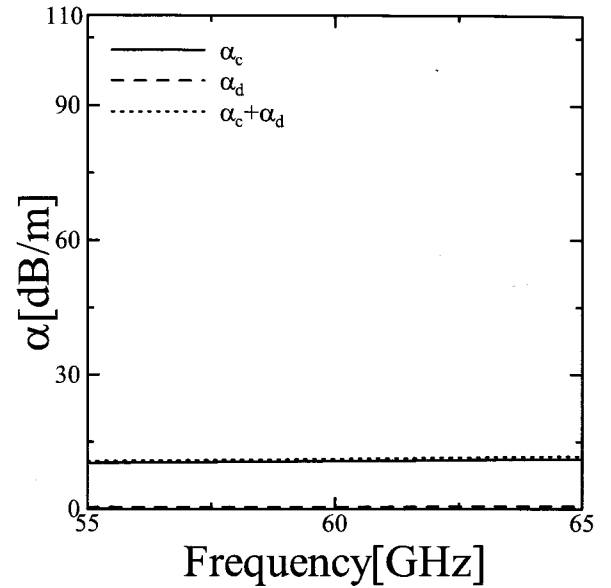


Fig. 5 Calculated transmission loss versus frequency

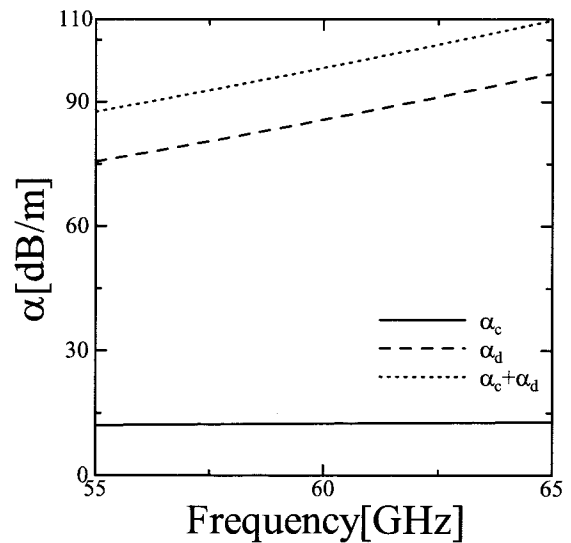


Fig. 6 Calculated transmission loss versus frequency

その結果、伝送損失は 60GHz で 98[dB/m]であり、マイクロストリップ線路等の他のプリント伝送線路と比べて著しい低損失化は得られていない。

また、導体損失は図 5 の結果と比べて同程度であるが、

誘電体損失は劣悪であることが分かる。

次に、実際の利用を考慮して図 4(b)の様に、金属ストリップの端から支持誘電体基板に設けたギャップ長に対して伝送損失の計算を行った。その結果を図 6 に示す。これより、ギャップ長を 0.5mm 以上にすれば、電気力線の影響も少なくなり、良好な伝送特性が得られることが確認された。

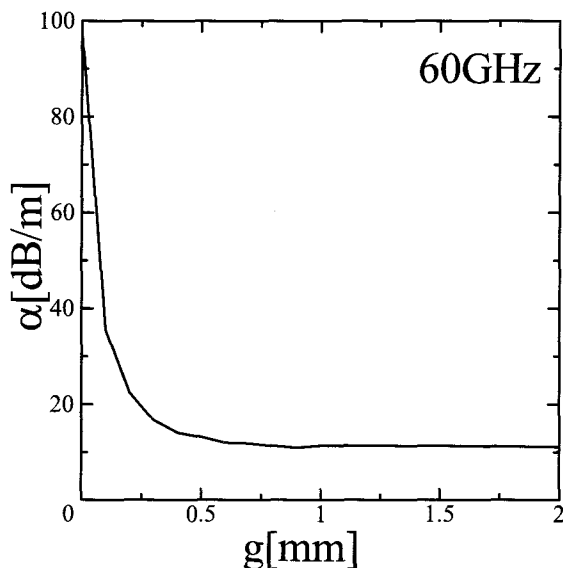


Fig. 6 Calculated transmission loss versus gap length

§5 まとめ

本論では FR-4 を用いた両面金属装荷トリプレート伝送線の伝送損失について検討した。その結果、60GHz で 11.2dB/m と安価な FR-4 基板を用いても両面金属装荷トリプレート線路では十分に低損失な性能を得ることが出来た。

参考文献

- [1] Barrett R.M., "Microwave Circuits – A Historical Survey," Trans. on IRE, Microwave Theory and Techniques, 1955, Vol. MTT-2, No. 2, pp.1-9
- [2] Meinel H. H., "Commercial Applications of Millimeter-waves, History, Present Status, and Future Trends," IEEE Trans. Microwave Theory and Techniques, Vol. 43, No.7, pp.1639-1653, July 1995.
- [3] F. Kuroki, R. Tamaru, R. Masumoto, K. Miyamoto, "Loss Reduction Technique of Printed

Transmission Line at Millimeter-Wave Frequency", Electronic Proceedings of IEEE MTT-S Microwave Symp. (June, 2007 in Honolulu, USA)

- [4] F. Kuroki, K. Miyamoto, and S. Nishida, "Transmission Characteristics of the First Higher Mode in a Strip Line at Millimeter-wave Length", IEICE Trans. Vol.89-E, No.10, pp.1961-1967 (October, 2005)

60GHz 帯 MMIC 実装用 1 次放射器

(電気情報工学科) 沖横田 誠

(電気情報工学科) 黒木太司

Primary Radiator for MMIC at 60GHz

(Department of Electrical Engineering and Information Science) Makoto OKIYOKOTA

(Department of Electrical Engineering and Information Science) Futoshi KUROKI

Abstract

A primary radiator for 2-dimensional parabolic reflectors was investigated for millimeter-wave planar antenna, which was constructed by a slotted array fed by an oversized waveguide with the 2-dimensional parabolic reflector. The primary radiator consists of the vertical strip transmission line on which an L-shaped array pattern was etched. At first, the length of an L-shaped pattern was decided by calculating the reflection characteristics. Next, spacing between two L-shaped patterns was chosen by calculating radiation patterns of the L-shaped array. It was obvious that a broad radiation pattern was obtained by selecting the spacing. In addition, a stub was installed on the vertical strip transmission line to suppress the reflection from this radiator. Based on the calculated and measured radiation patterns of the radiator, it was confirmed that this radiator would be suitable for applications to a primary radiator for MMIC at millimeter wavelengths.

Key Words: Primary radiators, vertical strip transmission line, NRD guide, and millimeter-waves, MMIC

1 次放射器、垂直ストリップ線路、NRD ガイド、ミリ波、モノシリックマイクロ波集積回路

§1 はじめに

近年ミリ波を用いた、車載レーダやハイビットレート通信などに注目が集まっており、そのミリ波平面アンテナの 1 つとして、2 次元パラボラ反射鏡設置オーバーサイズ導波管で励振された長尺ストリップアレイが提案されている[1]。この 2 次元パラボラ反射鏡の 1 次放射器としては、広角ビームを有する高誘電率 LSE-NRD ガイドが用いられたが、本論では、MMIC との接続が容易な垂直ストリップ線路[2]に注目し、1 次放射器を検討した。まず垂直ストリップ線路の端部を L 字状に折り曲げることで不連続部を構成し、この部分から放射波を

発生させる 1 次放射器を考案し、L 字状部分の長さに対する放射量を計算した。

次にこの L 字状部分を 2 段アレイにすることで波面合成を行い、1 次放射器にふさわしい広角ビームを得るためのアレイ間隔を導出した。また、垂直ストリップ線路にスタブを設けることでその放射器からの反射を抑制した。以上の考察から得られた L 字形垂直ストリップ線路放射器を、オフセット形パラボラ反射鏡の焦点に設置した平面スロットアンテナに用いてスロット面からの放射特性の測定を行い、1 次放射器としての性能を検討した。以下にその詳細を示す。

§2 L 字形放射器の構造

MMIC 実装ミリ波平面アンテナの構造を図 1 に示す。この平面アンテナは、高さ 2.25mm のオーバーサイズ導波管内に配置した 2 次元パラボラ反射鏡の焦点に 1 次放射器を設置したもので、この放射器で発生した電磁波はパラボラ反射鏡で平面波に変換された後、このオーバーサイズ導波管上面に設置した長尺スロットアレイにより z 方向に放射するものである。ここで、MMIC は同図に示すマイクロストリップ線路上に配置されており、そのマイクロストリップ線路は同軸線路、垂直ストリップ線路の順に接続され、それらの電磁界はいずれも TEM 波である。また、1 次放射器の形状は図 2 に示すような、厚み 0.264mm・比誘電率 3.0 のガラスステフロン基板上に形成した垂直ストリップ線路に、L 字形アレイパターンを施している。

垂直ストリップ線路の伝送波は非放射な TEM 波であるが、このように水平対称面に対して不連続部を構成することにより、TEM 非放射波が TEM 放射波に変換される。金属ストリップの幅は、L 字形にした場合の高さ方向に対する変化の割合と、エッチングの精度を考慮して 0.2mm に設定した。なおこの垂直ストリップ線路は同軸線路とはんだ付けで接続することが出来ることから MMIC を実装しているマイクロストリップ線路と容易に変換が可能である。

§3 L 字形放射器の特性

図 2 に示す 1 次放射器の高さ h_m を変化させて、60GHz における反射特性を計算した。なおこの 1 次放射器はオーバーサイズ導波管内に配置するが、その開口面での反射と放射器単体の反射が重畳することから、本計算では 1 次放射器本来の反射特性を解析するために、開口面をホーン形状とした解析モデルを採用し、開口面からの不要な反射を

抑えた。

計算結果を図 3 に示すが、これより L 字形部分の長さ h_m が長くなるにつれて反射が少なくなる傾向がみられる。しかしこの長さを平行平板間隔の半分である $h_m=1.125\text{mm}$ に設定した場合、平行平板と金属ストリップがショートしてしまい、反射が大きくなってしまう。そこで、この部分の長さを、製作の容易性を考慮し約 -3.72dB のリターンロスが得られる $h_m=0.925\text{mm}$ に設定した。

次にこの結果をもとに、L 字形部分を 2 段のアレイパターンとし、アレイ間隔 L_s を変化させながら放射指向性の計算を行った。この場合は指向性に重点をおくことから、開口面をホーン形状とせず、方形状とした。その結果を図 4 に示す。ここで平行平板に平行な面を x-y 面とし、正の x 軸方向を 0° 、正の y 軸方向を -90° としたため、放射方向は 180° になる。同図によれば、アレイ間隔が 1.5mm の場合、利得 4.9dBi・電力半値幅が約 49° の指向性が得られている。

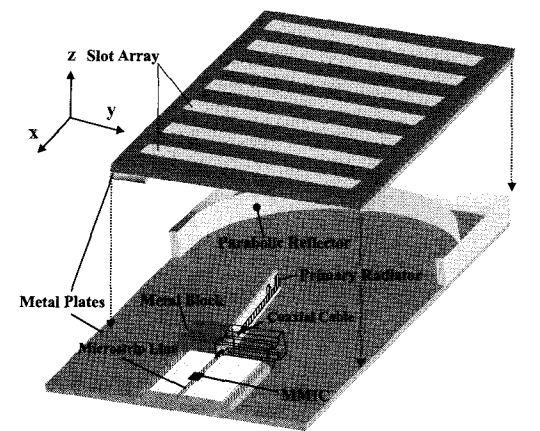


Fig. 1 Structure of planar antenna for MMIC

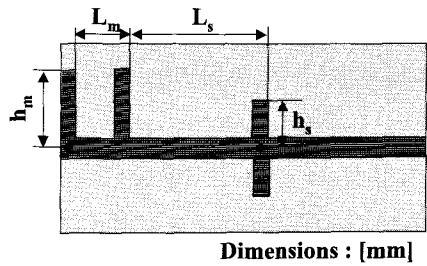


Fig. 2 Structure of L-shaped radiator with reactive stub

§4 スタブ付き L 字形放射器の特性

2 段 L 字形放射器ではブロードな指向性を得ることができたが、反射が大きいことから、図 2 に示すように 1 次放射器にスタブを設けることで、2 段 L 字形放射器からの反射と同程度の反射を発生させ、互いに逆相とすることで 1 次放射器の反射を抑えることにした。スタブの高さ h_s [mm] を変化させて 59GHz における反射特性を計算した結果、 $h_s=0.66$ [mm] の時に、2 段 L 字形放射器と同程度のリターンロスが得られた。

次にこの結果をもとに、2 段 L 字形放射器とスタブからの反射が逆相となる、長さ L_s を計算により求めた。その結果、 $L_s=2.34$ mm に設定した場合に 26.68dB のリターンロスが得られた。図 5 はスタブが有る場合と無い場合の 2 段 L 字形放射器の指向性であり、前者では利得は 5.4dBi・電力半値幅は 59° と指向性特性が改善された。

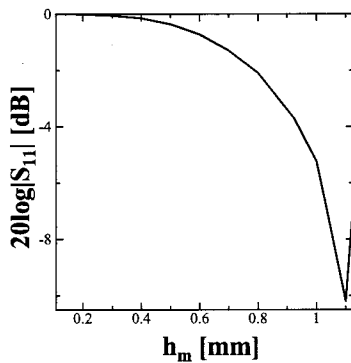


Fig. 3 Calculated S_{11} versus h_m

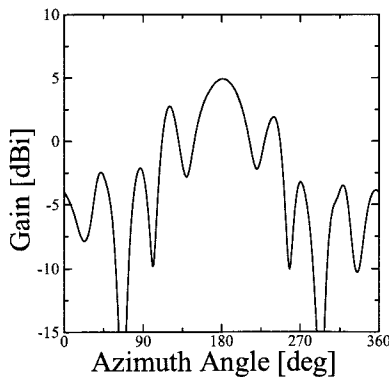


Fig. 4 Calculated radiation pattern of L-shaped radiating array ($L=1.5$ mm)

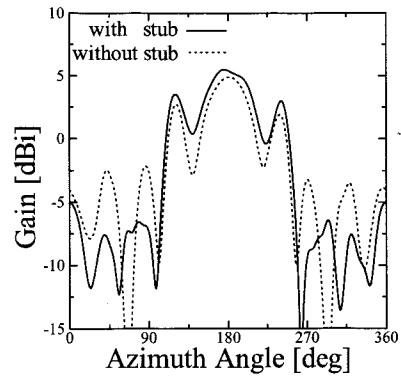


Fig. 5 Calculated radiation pattern of radiating array with reactive stub

§5 平面アンテナの特性

前節で得られたスタブ付き 2 段 L 字形放射器を 2 次元パラボラ反射鏡の焦点に設置し、パラボラ反射鏡アンテナを解析した。その解析モデルを図 6 に示す。ここでパラボラ反射鏡の焦点距離は 49.91mm、またパラボラ反射鏡の開口幅は 129.5mm である。図 7 に 59GHz における放射指向性の計算値を示すが、開口面の正面方向に、半値幅が 2.6° の鋭い放射指向性が得られている。また、このアンテナの利得は 18.2dBi であり、L 字形垂直ストリップ線路放射器のそれと比べて 12.8dB 向上した。

続いて、実際に 2 段 L 字型放射器を製作し、これをオフセットパラボラ反射鏡の焦点に配置した場合の、平面スロットアンテナの垂直・水平偏波の測定結果を図 8 に示す。

結果より、E 面及び H 面指向性における電力半値幅は、それぞれ 2.8° , 4.8° であり放射方向に鋭い指向性が得られており、サイドローブも十分抑えられている。

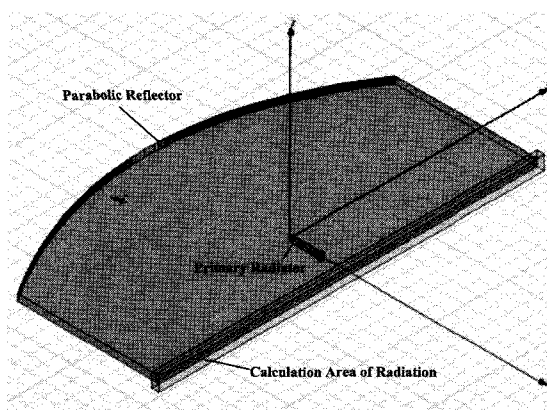


Fig. 6 Analytical model of parabolic reflector antenna

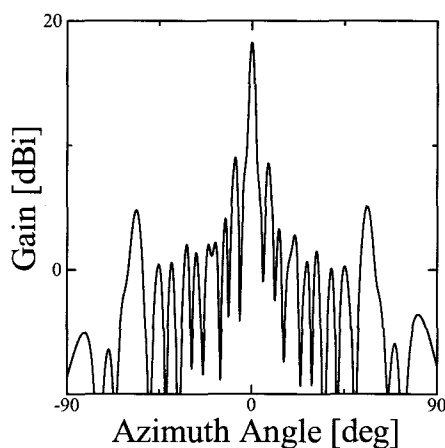


Fig. 7 Calculated radiation pattern of parabolic reflector antenna

§6 あとがき

垂直ストリップ線路の端部を L 字状に折り曲げた構造の L 字形垂直ストリップ線路放射器を検討し、L 字形部分を 2 段のアレイパターンにすることで波面合成を行った。また、垂直ストリップ線路にスタブを設けることにより、放射器からの反射を抑えた。その結果、電力半値幅 59° の、パラボラ反射鏡アンテナの 1 次放射器にふさわしい広角ビームを得ることが出来た。

次にこの 2 段 L 字形放射器をパラボラ反射鏡の焦点に設置し、パラボラ反射鏡アンテナの放射特性を計算した結果、半値幅 2.6° 、利得 18.2dBi の鋭い指向性を得られ、ミリ波平面アンテナを構成するに十分な性能が得られることを確認した。

そして、実際にオフセットパラボラ反射鏡アンテナ及びスロットアレイを用いた平面アンテナで放射指向性を測定し、後者において、E 面及び H 面指向性における電力半値幅は 2.8° , 4.8° と鋭い指向性を得ることが出来た。この平面スロットアンテナのアンテナ利得の測定を行うことが課題である。

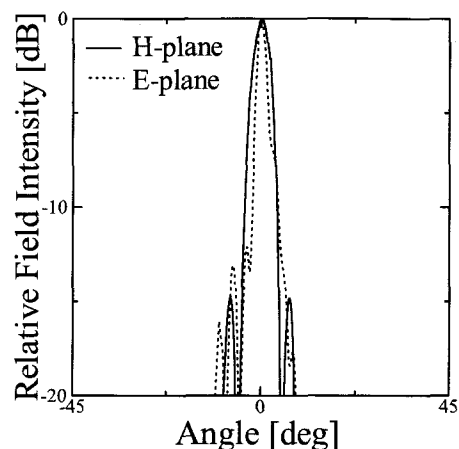


Fig. 8 Measured radiation pattern of planar antenna

参考文献

- [1] F. Kuroki, M. Yamaguchi, Y. Wagatsuma, and T. Yoneyama, "NRD Guide Integrated Circuit-Compatible Folded Planar Antenna Fed by High Permittivity LSE-NRD Guide Radiator at 60 GHz", IEICE Trans. Vol.87-E, No.9, pp.1412-1417 (September, 2004)
- [2] F. Kuroki, M. Kimura, and T. Yoneyama, "A Transition between NRD Guide and Microstrip Line 60 GHz" IEICE Trans. Vol.88-E, No.10, pp.1968-1972 (October, 2005)

60GHz 帯パルスレーダにおける多層膜検知

(電気情報工学科) 高山和也

(電気情報工学科) 黒木太司

Range Estimation for Multi-Layered Targets Using Pulse Radar at 60GHz

(Department of Electrical Engineering and Information Science) Kazuya TAKAYAMA

(Department of Electrical Engineering and Information Science) Futoshi KUROKI

Abstract

A pulse radar front-end using an NRD-guide technology was fabricated for level sensing system at millimeter wave lengths, and range finding was performed by using it. Multi-reflection however occurred between a target and a planar antenna due to a pencil beam radiation of our-developing planar antenna, so that precise distance estimation could not be performed for short range detection. To overcome such difficulty, we developed an FPGA-based signal processor to eliminate such multi-reflection and to detect distances of multi-layered targets.

Keywords: Radar, FPGA, DSP, and Sequential Sampling.
レーダ, FPGA, DSP, 連続サンプリング

§ 1 まえがき

電波式レベルセンサの周波数としては、5.8GHz や 24GHz が用いられているが[1]、これをタンク内液面センサに応用する場合、タンク内のマルチパス環境を考慮すると、ペンシルビームが得やすいミリ波を用いることが望ましい。かかる状況をふまえ、NRD ガイド技術を用いて 60GHz 帯パルスレーダフロントエンドが試作され、測距実験が成功裏に行われた[2]。その際の信号処理としては、比較的距離が短い場合に生じる、レーダ/測定対象物間の多重反射の影響を回避するために第 1 番目の反射パルスのみデータとして取り込む方式を考察したが、この信号処理方式では多層媒質からなる液体のそれぞれの液面が検知できないという問題がある。

そこで、本論ではレーダ/測定対象物間の多重反射を考慮しつつ、かつ複数の測定対象物との距離が検知できるデジタル信号処理(DSP)部を考案した。また、測定精度を向上させるため、ベースバンド回路では連続サンプリング処理[3]を用いた。以下はその詳細である。

§ 2 NRD ガイドパルスレーダフロントエンド

図 1 に NRD ガイドパルスレーダの回路構成を示す。一般のパルスレーダでは発振器からの発振電力を送信側と受信側に導くための分岐回路が用いられるが、ここではこの分岐回路を除去するため 2 出力端子付きガン発振器を試作した。ガン発振器により発振された RF 波は二つに分けられ、一方はア

イソサーキュレータを介して ASK 変調器へと入力され、パルス変調された RF 波がデュプレクサであるサーキュレータを介してアンテナにより放射される。また、対象物からの反射波はアンテナよりサーキュレータを介して受信側回路へと導かれる。受信側回路では、ヘテロダイン受信用の局部発振波を得るため、アイソサーキュレータを介してアップコンバータを発振器に接続し、発振器からのミリ波とアップコンバータに入力された IF 波(1GHz)との和信号が 2 種の帯域通過フィルタからなるダウンコンバータへ入力される。この和信号と対象物からの反射波がミキシングされパルス変調された 1GHz の IF 信号が IF 回路へと導かれる。

この NRD ガイドパルスレーダの性能を表 1 に示す。

Tab. 1 Performance of NRD guide pulse radar

発振周波数	59 GHz
発振電力	13 dBm
位相雑音	< -95 dBc/Hz (100 kHz offset)
温度係数	< -1.3 ppm / °C
RF 周波数	59 GHz
RF 電力	7.5 dBm
変調方式	Direct ASK
LO 周波数	60 GHz
LO 電力	- 4 dBm
ダウンコンバータの変換損	7 dB

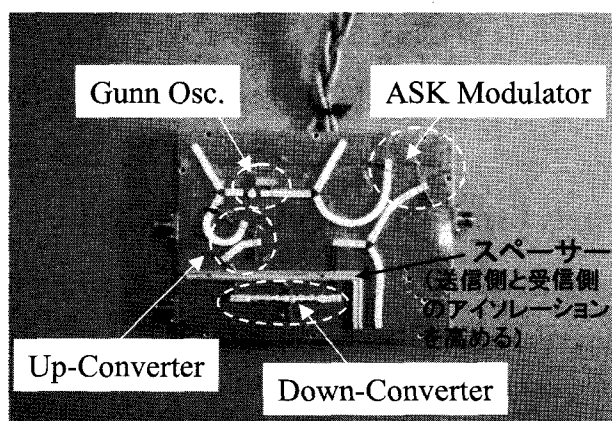


Fig. 1 Photograph of NRD guide pulse radar front-end

§ 3 パルスレーダのシステム構成

3.1 変調パルスの生成

変調パルスは、図2に示すFPGAボードに搭載されている水晶発振器からの33.33MHzのメインクロックを通倍、分周することにより生成し、そのパルス幅及びパルス繰り返し周期はそれぞれ5ns、及び500nsに設定した。パルス列の周波数スペクトラム帯域が約400MHzであることから、中間周波数は1GHzを選択した。復調された反射パルスは、信号処理部に入力され最終的に測定対象物までの距離が計算される。

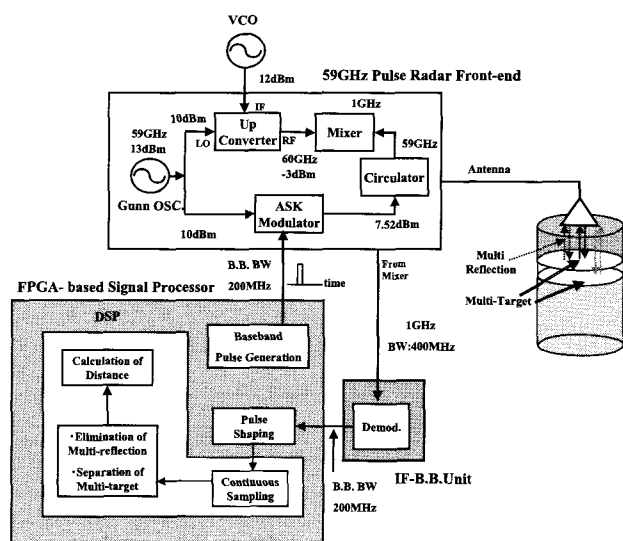


Fig. 2 Configuration of pulse radar system

3.2 測定対象物からの反射パルスの観測

試作したレーダの前方に80×90cmの金属板を設置し、実際にこの金属板からの反射波を受信・復調した。ここで使用したIFアンプ、及びベースバンドアンプの利得はそれぞれ20dB及び35dBである。図3に復調波形を示すが、図中左側のパルスは、デュープレクサであるサーキュレータから漏えい

した送信パルスを受信・復調したものであり、これを基準パルスとする。基準パルスの右隣のパルスは金属板からの反射パルスであり、基準パルスとこの反射パルスの時間差を観測することにより金属板までの距離が算出出来る。また、右端のパルスは、ターゲットからの反射パルスがアンテナにより反射され再度ターゲットより反射された多重反射パルスである。

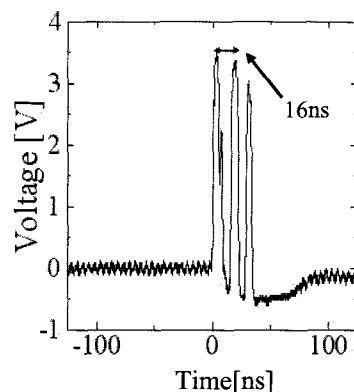


Fig. 3 Demodulated waveforms of pulse waves

3.3 多重反射波の最大検知距離測定

近距離において発生する多重反射による不要パルス波の検知に対応した信号処理部を作成するために、多重反射波が観測される最大距離を測定した結果、その距離は約12.5mであった。これを時間領域で換算すると基準パルスと第1反射パルスの時間差が83nsec以下の場合には多重反射パルス除去の信号処理が必要となる。また時間差が83nsec以上の場合、その信号処理は不要になり、その際に現れた複数の反射パルスはすべて複数ターゲットに対応していることから、これらを検知する信号処理が必要になる。

3.4 複数ターゲット用信号処理部の概要

信号処理部に入力した図3の復調パルス波は、まず図4に示すようにFPGAによって波形整形される。連続サンプリングは入力信号の電圧値をサンプリングすることによって、入力信号の時間軸を拡大させる処理のことであり、その典型的タイムチャートを図5に示す。ここでTはパルス列の周期、 ΔT はパルス列と連続サンプリングクロックの周期差であり、その拡大率は、

$$A = \frac{T}{\Delta T} \quad (1)$$

で与えられる。試作した信号処理では、500nsの周期のパルス列を(500+2.5)ns、(500+1.67)nsの周期を持つクロックによりサンプリングしたので、出力信号の時間軸は

$T/\Delta T=500\text{ns}/2.5\text{ns}=200$ 倍、及び 300 倍に拡大され、出力信号の周期は $100\mu\text{s}$ 、 $150\mu\text{s}$ になる。図 6 に連続サンプリングによって拡大された復調パルス波形を示す。この例では、拡大率を 200 倍に設定しているため、基準パルスから反射パルスまでの時間差は $16\text{ns}\times 200=3.2\mu\text{s}$ に拡大される。

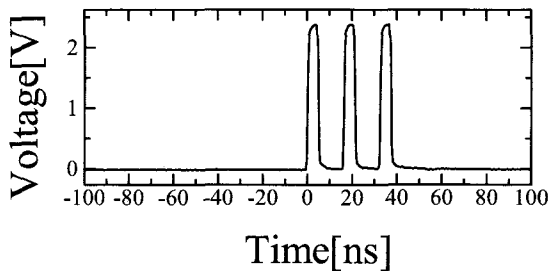


Fig. 4 Reshaped pulse waveform

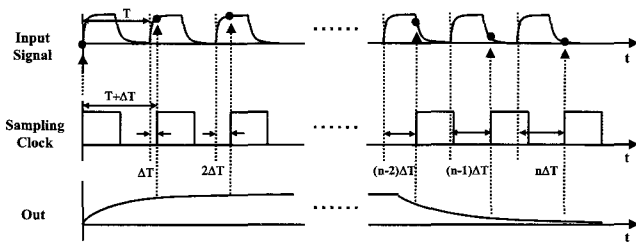


Fig. 5 Overview of sequential sampling

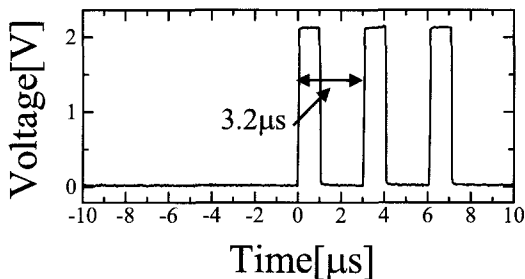


Fig. 6 Pulse waveforms scaled up by sequential sampling

次に、波形整形された復調パルスから多重反射を除去するための信号処理過程を図 7 に示すタイムチャートをもとに説明する。「Received Signal」にはデュプレクサでの漏れによる基準パルス、測定対象物からの反射パルス、多重反射による反射パルスが入力される。ここでは 1 番目のパルスが基準パルス、2 番目がターゲット 1 からの反射パルス、3 番目が多重反射パルス、そして 4 番目がターゲット 2 からの反射パルスを示している。「Sync Signal」のパルスは、これらのパルス信号の同期を取るためのものである。

ここでタイミングチャート中の「Number of Pulses」の値を、基準パルスの立ち上がり時に「1」、測定対象物からの反射パルスの立ち上がり時に「2」、その後は多重反射及び複数ターゲットからの反射パルスの立ち上がり時に「3」、「4」とカウントし、次の

「Sync Signal」パルスの立ち上がりで「0」にリセットするように設定した。複数ターゲットを区別して多重反射を取り除くためには、すべての反射パルスの伝搬時間を並列にカウントする必要がある。そして、基準パルスに対して直近のパルスまでの伝搬時間を整数倍した値と等しい伝搬時間の反射パルスがあればそのパルスは多重反射波と見なす。伝搬時間が等しくないパルスが観測されれば複数ターゲットとして処理する。

ここで基準パルスの立ち上がりから、「Number of Pulses」の値が「1」から「2」になるまでの間に、「Count Clock」でクロックをカウントした値が測定対象物までの伝搬時間であり、これを「Propagation time Number of Pulse 1」とする。次に、「Number of Pulses」の値が「2」から「3」になるまで、「3」から「4」になるまでのクロックカウント数である「Propagation time Number of Pulse 2」と「Propagation time Number of Pulse 3」を、「Propagation time Number of Pulse 1」の整数倍値と比較する。この例では「Propagation time Number of Pulse 2」の値は「12」であり「Propagation time Number of Pulse 1」の値である「6」の整数倍なのでこれは「0」とし、この値を加算することによって平均値を計算する「Average Count Data」に入力する。また「Propagation time Number of Pulse 3」の値は「28」なので、この値は別のターゲットからの反射波であると認識し、そのカウントされた値も同様に「Average Count Data」に入力する。「Average Count Data」によって得られた平均値は、CPU で測定対象物までの距離計算に用いられる。

なお、ジッタなどの影響で伝搬時間のカウント値に誤差が生じて多重反射パルスが除去されないことが考えられるので、今回の信号処理では、「Propagation time Number of Pulse 1」を整数倍した値の ± 1 クロック分（距離に換算して $\pm 75\text{cm}$ ）は多重反射パルスと考え除去することとした。

次に、媒質のかさの変化により図 8 に示すような、レーダと媒質 1 の間の距離と媒質 1 と媒質 2 の間の距離が等しい状況が考えられる。このような状況は、媒質のかさが連続的に変化している時に、一時的に起こりうることであり、媒質 1 とレーダ間の多重反射によりパルスが発生する時間と媒質 2 の反射パルスが発生する時間とが重なることになる。これを時間対測定距離で表すと、図 9 に示す○印がこの現象に対応し、前述の信号処理を用いると、媒質 2 の測定距離は除去されることになる。しかし、測定距離が連続した値をとるという観点から判断すると、媒質 2 からの測定距離は近似により補間する信号処理で求めることができる。

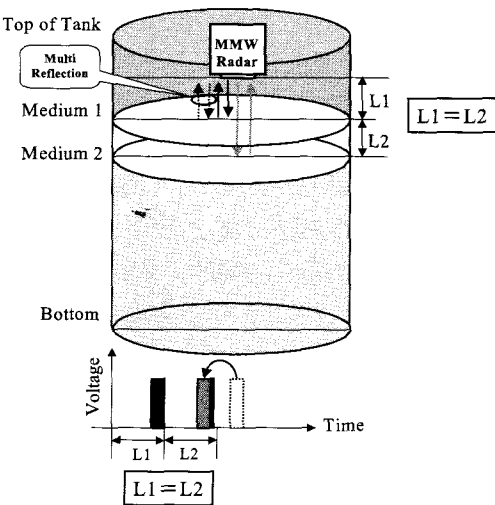


Fig. 8 Multi-reflected pulse of medium 1 overlapping with reflected pulse of medium 2

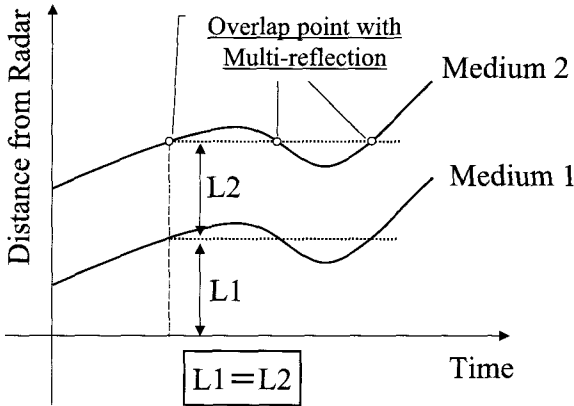


Fig. 9 Overview of measured distance versus time

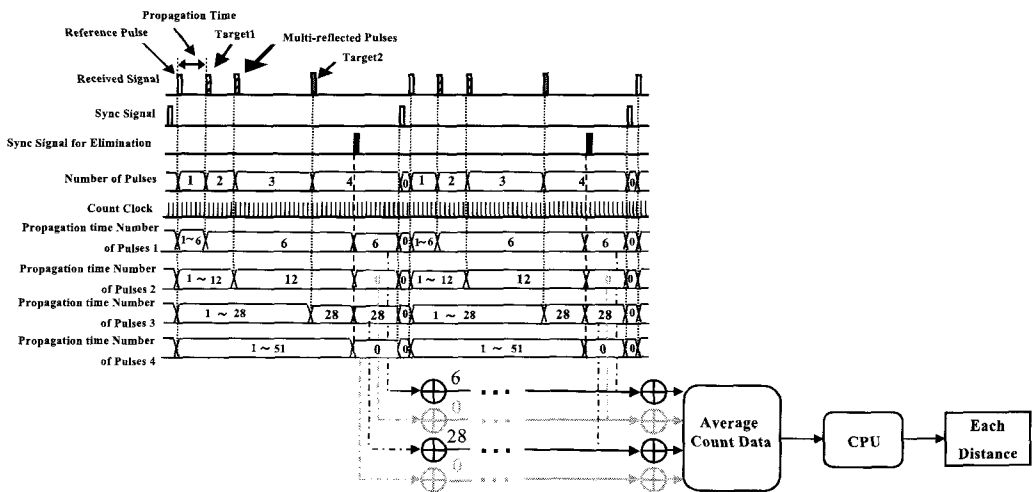


Fig. 7 Signal processing flow to calculate distance

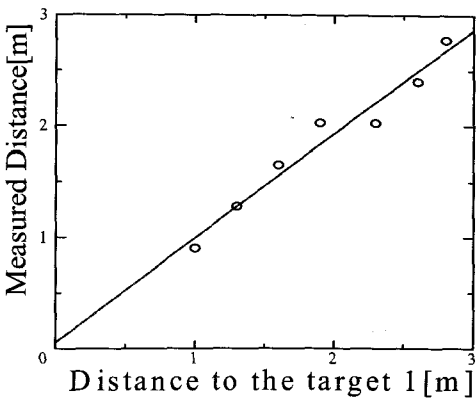


Fig. 10 Measured distance versus distance to target 1

§ 4 あとがき

本論ではターゲット/レーダ間多重反射を除去し、さらに多層のターゲットを検知することのできる信号処理部を作成し、シミュレーションによりその動作を確認した。
今後は、実際に多層の媒体からの反射波検知を行う予定である。

文 献

[1] P.Gulden and et. al.,Proc. of 33rd EuMC (2003)
[2] 出穂、黒木、米山、信学マイクロ波研資、pp.79-82 (2007年1月)
[3] N. C. Currie and C/ E/ Brown, Artech House, Inc., Norwood, MA, 1987

INVESTIGATION AND THEORETICAL EXAMINATION OF DAMAGES OF AN OLD REINFORCED CONCRETE SCHOOL BUILDING DUE TO SELF-STRAIN STRESSES

(Department of Architecture) Masaru TERAOKA, Yasuhiro FUKUHARA

SUMMARY

This paper describes the investigation and examination of damage conditions of a reinforced concrete school building with three stories which was constructed on a soft stratum in 1966. In this study, the self-strain stresses due to the differential settlement and concrete drying shrinkage were evaluated with the related damage, and the influence of such damage on the structural performance was discussed.

The following findings were obtained from this study:

- (1) A part of the structural frames has been reached to yield conditions due to remarkable differential settlement and, as a result, the apparent rigidity of the structure was estimated as to be about 1/3 of the elastic rigidity.
- (2) The magnitude of differential settlement was significantly influenced by the structural rigidity as well as the soil condition. This was confirmed by the theoretical values of the differential settlement which was almost corresponded to the measured one.
- (3) Based on the measured concrete drying shrinkage strain, the average strain of main beams in the statically indeterminate rigid frames was estimated as about 150×10^{-6} , and that of each of the slab and the sub-beam was to be about 200×10^{-6} .

Keywords: self-strain stress; reinforced concrete structure; soft subsoil; concrete drying shrinkage; differential settlement

§ 1 INTRODUCTION

In the coast area of Japanese cities, a lot of reinforced concrete structures were constructed on the reclaimed ground with soft subsoil during the rapid-economical-growth era around 1960s. In these structures, the damages such as concrete cracks, yielding of members, et al. were caused mainly by the self-strain stresses. The self-strain stresses are induced by concrete drying shrinkage, a differential settlement due to subsidence by consolidation of the clay layer, and expansion/contraction of concrete due to the temperature fluctuation [1], [2].

Regarding these damage conditions in reinforced concrete structure, the evaluation method of the differential settlements, where the rigidity of superstructure was considered, was developed in the field of geotechnical engineering. In the studies of such field, the relation between the crack generation of outside wall and deflection angle of members in the frame due to a total settlement or a relative settlement was also examined [1], [2]. However, the influence of various self-strain stresses mentioned above was not analyzed.

On the other hand, the examination of damages accompanied by the differential settlement has not been conducted in the field of the concrete technology and the structural study of reinforced concrete. But in that field, the evaluation studies of the damage of the reinforced concrete structure due to strain of concrete at hardening and drying and the temperature stress has been consecutively conducted since prewar era [3], [4]. It is noted that the influence of the self-strain stresses is not taken into account when determining the aging index adopted in the Japanese earthquake-proof diagnosis method for existing buildings. Although the self-strain stress problem can be recognized as an important factor of the aging index, the research on that subject is hardly seen [5].

This paper describes the results of damage investigation of a reinforced concrete school building which was constructed on the soft subsoil in 1966. In this study, the self-strain stresses due to the differential settlement and concrete drying shrinkage were evaluated with the observed damages in consideration of the above-mentioned background. Also, the influence of such damage on the

structural performance was discussed.

§ 2. OUTLINE OF THE GROUND AND STRUCTURE

The building for the investigation is a three story reinforced concrete school building constructed in a reclaimed-area of the Kure City coast part. The soil profile is shown in Fig.1, and the plans of foundation and 1st floor are shown in Fig.2. The thickness of reclamation layer is about 3m and that of sand layer with N value of about 10 is about 6m under that. Beneath those layers, the organic clay layer is formed with the thickness of about 29m. The composite layer of sand and gravel with N value of 50 or more N value was eventually found at the underground depth of about 38m. The softness of the clay layer with N value of almost 0 is the main cause of the consolidation settlement, and the subsidence of about 1.5m was induced from the time of reclaiming in 1964 to today [6].

The building was completed in April 1966 and the base of the building was formed using mat foundation and friction piles with length of 6m. The most of the columns have section of 50cmx50cm (section of 60cmx50cm is used for a part of columns in the first floor). For longitudinal direction of the building, the section of foundation beam is 40cmx130cm, the beam section of second floor is 30cmx55cm, and the beam sections of 3rd floor and roof top floor are 30cmx50cm, respectively. For the transverse direction, the beam section of second floor in the laboratory is 40cmx80cm. The sub-beam section of second floor is 25cmx40cm, and thickness of the floor is 13cm. The specified concrete strength was 180 kg/cm² (17.6 N/mm²), and the mix proportion of concrete is shown in Table1. The bars of Grade SR235 was used for reinforcement.

After the structure had constructed, the concrete drying shrinkage and differential settlements of the structure made rapid progress, which brought a lot of cracks on the peripheral walls etc. The waterproof painting of peripheral walls and repair of waterproof layers at rooftop were executed as a countermeasure for the water troubles in 1974 and 1991, respectively. The seismic retrofitting of the building was done by using the K-type braces with steel frames in 2002. At the same time, the cladding and finish of the classrooms and the corridors etc. excluding in the laboratory rooms of the 1st floor were repaired and the building has been continuously used till now. As an additional seismic retrofitting, the hanging walls, spandrel walls and wing walls were structurally separated from beams and columns by providing slits between them. This is to avoid brittle failure of beams and columns due to their short shear span lengths. It is noted that the concrete compression strength measured using the core concrete cylinders extracted from the walls etc. was 15.9(N/mm²) in the third floor, 16.5(N/mm²) in the second floor and 11.8(N/mm²) in the first floor, respectively. Each of the compressive concrete strength, which are the average value obtained from three core concrete cylinders, was significantly less than the specified concrete strength.

Table1 Mix proportion of concrete

W/C (%)	Slump (c m)	Sand ratio(%)	Water (kg/m ³)
65	19	43.5	193
Weight(kg/m ³)			
Cement	Fine aggregate	Coarse aggregate	
297	811	1054	

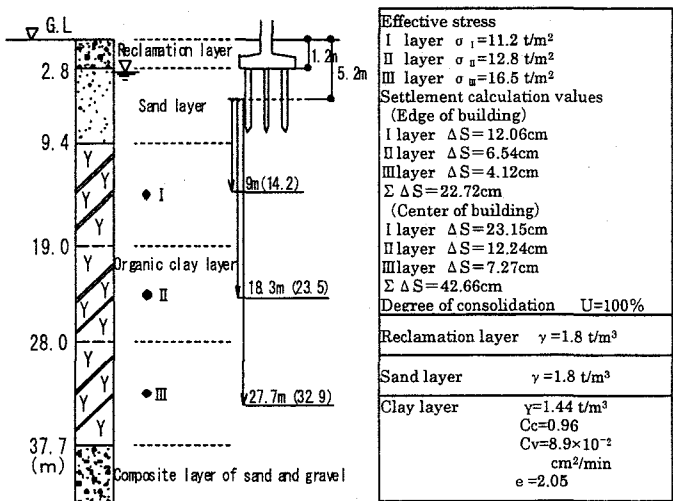


Fig.1 Soil profile

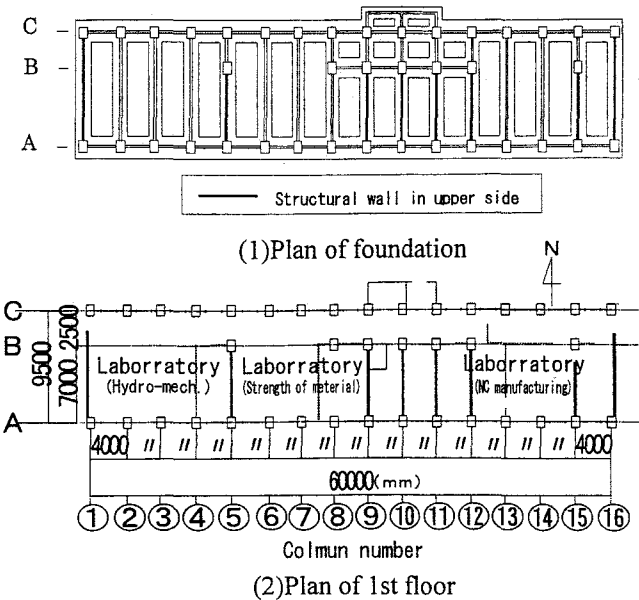


Fig.2 Plans of foundation and 1st floor

§3. RESULT OF THE DAMAGE INVESTIGATION OF THE STRUCTURE

3.1 Measurement of differential settlement

The differential settlement was measured by the telescope level at the position of column side in the 1st floor and the top of the rooftop parapet. At the construction time, the target points for the telescope level are supposed to be located in a horizontal straight line. Therefore, the errors in construction is included in measurements. But, it is considered that the margin of construction errors is not so significant because of the remarkably large amount of the measured subsidence.

In this section, the results of the investigation (that is, the amount of a relative settlement and a differential settlement that relates directly to the damage of the structure) are shown. The amount of the relative settlements can get by subtracting the relative displacement due to the structural inclination from the amount of the differential settlements [2] .

The distributions of the differential settlement measured at the first floor level and the rooftop in north and south sides of the structural frames are shown in Fig.3. The distribution curve of differential settlements are the typical concaved type [2] . The maximum amount of the differential settlement is about 16cm.

If the amounts of the settlement at east and west ends of the structure are compared, the settlement of the east edge is large in the north frame of the structure, and the settlement of the west edge is large in the south frame of the structure. As the entire structure, it inclines towards south and twisted. As for the amount of the settlement, measurements in the first floor level are larger than the measurements in the rooftop. This difference seems to be due to the creep deformation of column concrete.

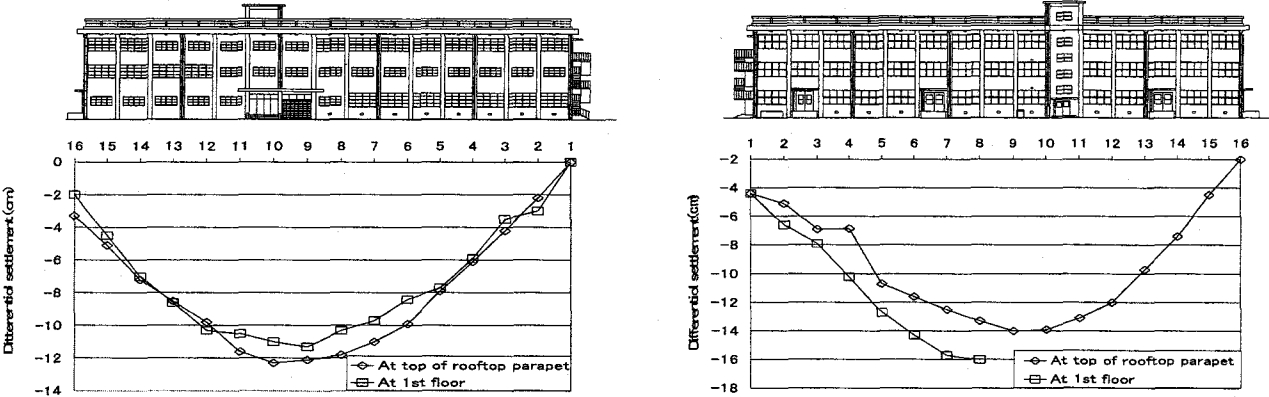
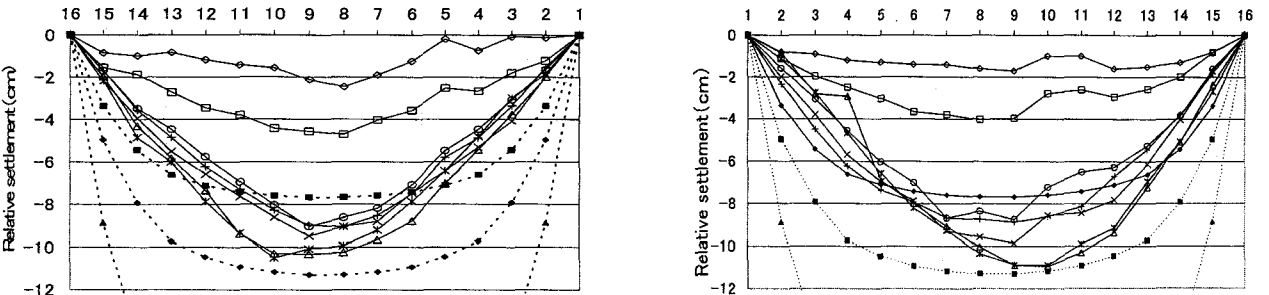


Fig.3 Distributions of measured differential settlements



Measured values
Calculated values

◆ 1966.5 ◆ 1967.5 ◆ 1977.7 + 1989.7 * 1998.7 ◆ 2006.5

• Consolidation theory proposed by Terzaghi
• Hage's method (frame rigidity with wall is considered)
• Hage's method (frame rigidity without wall is considered)

Fig.4 Measured and calculated relative settlement curves

The relative settlement curve is shown in Fig.4. The maximum amount of the measured relative settlement (May, 2006) was about 11cm. Measured values by Nishimura et al. in the past {6} are also shown in the Fig.4. Moreover, settlement calculation value by the consolidation theory proposed by Terzaghi (the rigidity of the structure is assumed to be zero, that is, quite flexible) is shown in Fig.4. In the calculation, the normally consolidated condition was assumed, and soil profile and compressive index (Cc) shown in Fig.1 was used. The estimated values of consolidation settlement at the center and the edge of the structure are indicated in Fig.1. In view of Fig.4, it is understood that the influence of the rigidity of the structure is large for the differential settlement. Each values of measurements in 1977,1989 and1998 is almost the same, but values of this time measurements(May, 2006) is increased. It is considered that a cause of this phenomenon is the decrease of the structural rigidity by providing structural slits between walls and columns/beams for the seismic retrofitting.

3.2 Observed concrete cracks of the structure

The investigation of the cracks was conducted for the surface of structural members and the surface of the ceiling

in each laboratory room of the first floor where nothing was repaired since initial construction stage. The crack pattern was sketched and the width of each crack was measured by using an ordinary crack-scale.

The concrete crack conditions of south and north side faces of hydro-mechanics laboratory room are illustrated in Fig.5. In the vertical plane of the structure with hanging and spandrel walls, the flexural cracks due to relative settlement were found in the beams, and the flexural cracks and shear cracks were found in the columns. In addition, the cracks that seems to have been induced by concrete drying shrinkage were found at the center part of the beams. In the frame with the wall that has the doorway, remarkable shear cracks were seen in the wall and the columns.

The concrete crack conditions in hydro-mechanics laboratory of each ceiling surface is illustrated in Fig.6. A lot of cracks formed in the span direction are seen in the slabs. In the slab adjacent to the structural wall of the span direction, a lot of the cracks are seen in the direction of about 45 degrees to the wall. In the slab, the cracks due to the concrete shrinkage were predominant. It is noted that the grade of these cracks depends on the magnitude of the restraint which is determined by the rigidity of the peripheral members. .

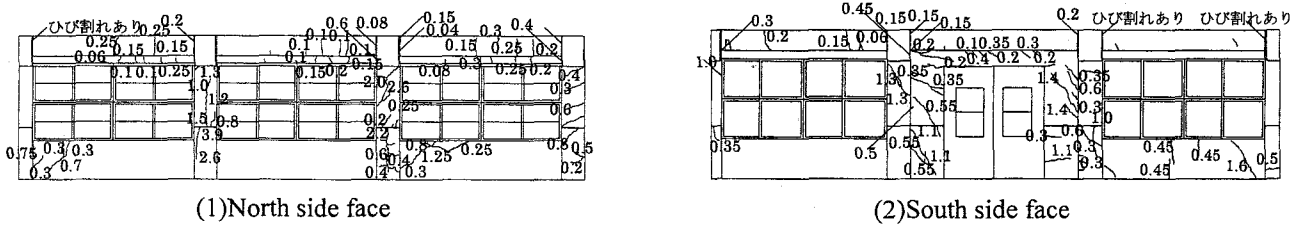


Fig.5 Concrete crack conditions of south and north side faces of hydro-mechanics laboratory room

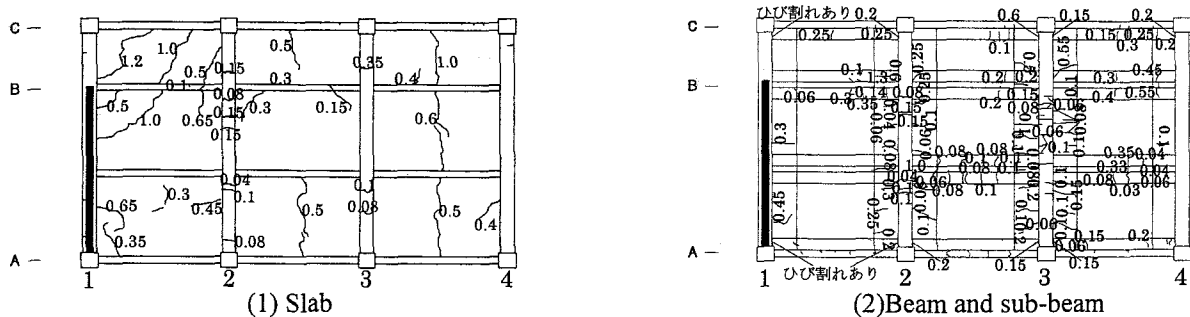


Fig.6 Concrete crack conditions in hydro-mechanics laboratory of each ceiling surface

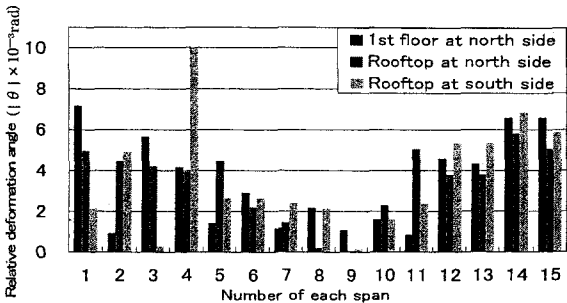


Fig.7 Relative deformation angle between each span

§4. DISCUSSIONS OF RESULT OF THE INVESTIGATION

4.1 Discussion of differential settlement

Relative deformation angle (θ) between each span calculated from the relative settlement curve is shown in Fig.7. The θ in the four spans in the both end region of the structure is around 5×10^{-3} radian, so that a part of the frame members seem to have been reached to the yield conditions. The θ in the five central spans is less than $2.8 (\times 10^{-3} \text{ rad.})$, so that the central spans of the structure suffered from only a slight damage.

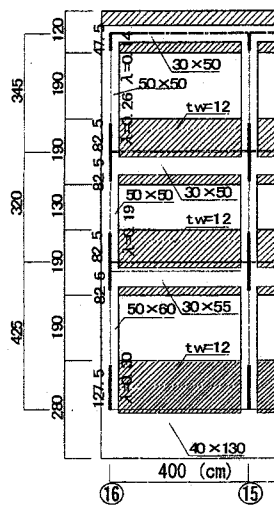


Fig.8 Details in longitudinal frame at end of building

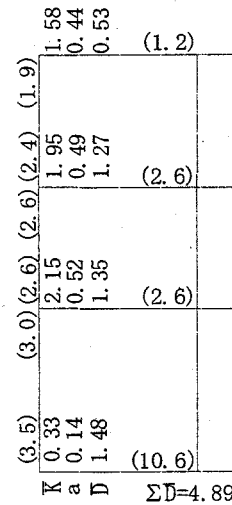
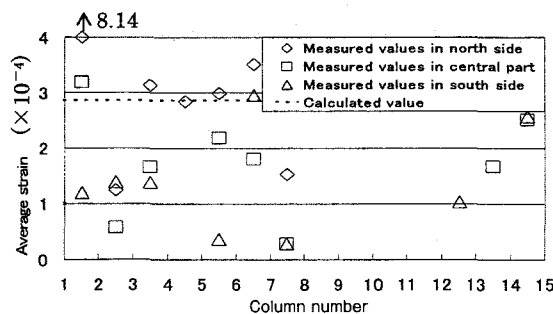
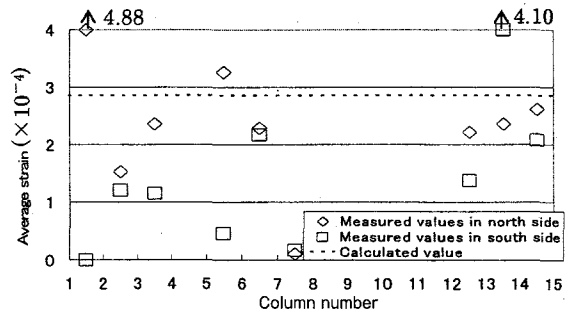


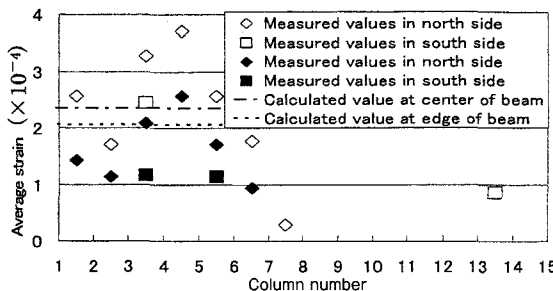
Fig.9 Obtained D values



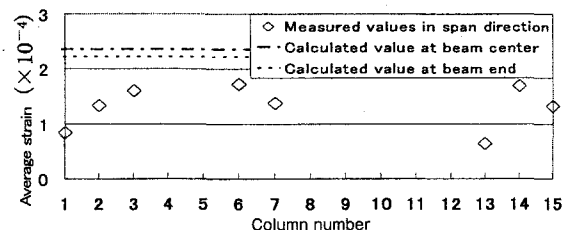
(1) Slab



(2) Sub-beam



(3) Main beam (Longitudinal direction)



(4) Main beam (Span direction)

Fig.10 Average strains in main beams, sub-beams and slabs due to cracks

The theoretical relative settlement curve that considers the rigidity of the structure is compared with measurements in Fig.4. From the figure, it can be seen that, in longitudinal direction of the structure, the calculated values are larger than the measurements in four spans at each both end regions, and smaller than the measurements in five spans at central part. But the measurements and the calculation values are almost corresponding each other on average. That is, it can be said that the apparent rigidity of the structure is about 1/3 of the elastic rigidity.

The relative settlement curve obtained for a pure framed structure without walls is shown in Fig.4, where a similar method as above was used for calculation. It is noted that the calculated values agree well with the measurements in May, 2006 in the center part of the structure. The meaning of such agreement can be explained as follows. The slits provided between the walls and columns for preventing the brittle shear failure of columns make the differential settlement increase because of the decrease in rigidity of the structure. An attention must be paid to the fact that such structural slits provided for seismic retrofitting increase the differential settlement in a certain type of structures with soft sub-soil condition.

As a future task, it must be examined whether providing such structural slits can be really effective to improve the seismic performance of existing structures, taking various cases of soil conditions and structural types.

4.2 Discussion of cracks of structure

The average strains in main beams, sub-beams and slabs due to cracks are shown in Fig.10. These average strains of main beams were obtained by dividing the total width of the cracks in each main beam (for longitudinal direction) by its clear span length between the adjacent two column faces inside. The same method was used for the calculation of the average strains for each sub-beam (for longitudinal direction) and slab which were spanned over the adjacent two main beams. The shrinkage strains were calculated based on CEB-FIP method(1970) [9], and results are also indicated in that Figure. The reason why comparing these values is to prove the validity of the following assumption. It can be assumed that the strain due to concrete drying shrinkage has been transformed into the cracks and also the creep strain at concrete drying shrinkage stage has been vanished through the time over 40 years after construction. In those calculations, the numerical value shown in Table1 was used, and relative humidity was assumed to be 70%.

The calculated values almost correspond to the upper

bound of measurements for the slabs and the sub- beams. The average strain of measurements is about 200×10^{-6} in both the slabs and the sub- beams.

For the main beams in the longitudinal direction, the average strain of measurements also corresponds to the calculated value and is about 250×10^{-6} . To evaluate the shrinkage distortion caused in the main beams more accurately, as the first step, the total width of the cracks due to shrinkage only is examined by excluding the contribution of the flexural cracks near the fixed end of the main beams that seems due to a relative settlement. Next, the average strain was calculated by dividing the width of the total crack by the clear span length. The calculated values almost correspond to the upper bound of the measurements (black paint marks in the figure). The average of measurements in this case is about 150×10^{-6} . Measurements have greatly fallen below the calculated values for the main beams in the span direction. The average of measurements is about 150×10^{-6} . Therefore, the average shrinkage strain of the main beams in statically indeterminate rigid frames is estimated as about 150×10^{-6} , and corresponds to the recommended value of Japanese Society of Civil Engineering[9].

The relation between the amount of a relative settlement (D_{si}) and total of the shearing crack width (Σw_i) in the columns and the wing and hanging walls is examined for the frame with the wall in the doorway of south side. The angle of the shearing crack is assumed to be 45 degrees in average. Taking the $1.4(\Sigma w_i)$ in vertical axis and $-(D_{si})$ in horizontal axis, the measured values were plotted. $1.4(\Sigma w_i) / (D_{si})$ is more than 0.7, and thus the differential settlement of the frame with the wall having small opening can be estimated approximately.

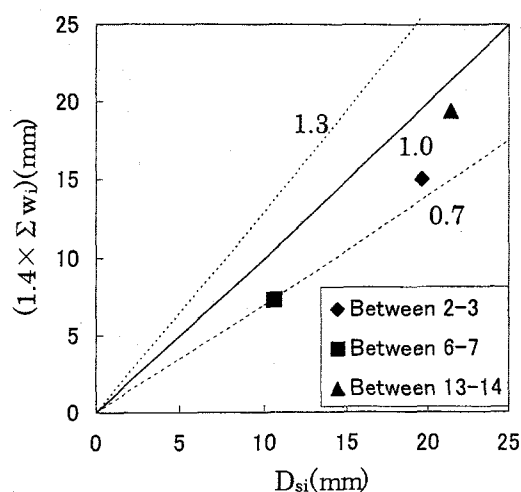


Fig.11 Relationship between amount of relative settlement(D_{si}) and total of shearing crack width(Σw_i)

§5. CONCLUSIONS

The following findings were obtained from the investigation and examination of damage conditions of an old reinforced concrete structure due to self-strain stresses

(1) A part of the structural frames reached yield conditions due to differential settlement, and the reason was considered as that the apparent rigidity of the structure was reduced to about 1/3 of the elastic rigidities due to the settlement, and the influence of creep and the shrinkage cracks

(2) The influence of the rigidity of the structure for differential settlement was large, and the calculated values in which the influence of this rigidity reduction was taken almost corresponded to the measurements in the differential settlement.

(3) It is emphasized that the differential settlement increases when the slits were provided along the perimeter of the structural walls of the structure to prevent brittle failure of existing columns. This is due to the reduction of the structural rigidity.

(4) The average of measured concrete drying shrinkage strain was about 150×10^{-6} in the main beams in statically indeterminate rigid frames, and those for the slabs and the sub-beams were about 200×10^{-6} .

(5) The amount of the differential settlement of the frame with the walls can be adequately predicted by evaluating the total shear crack width, that is, by accumulating the widths of the shear cracks induced in the columns and the wing wall, if the walls have only small openings.

ACKNOWLEDGEMENT

This study was supported by JSPS Grants in Aid for Scientific Research (No.19560588, Principal investigator: Masaru Teraoka) and Maeda Engineering Foundation. The authors express their sincere thanks to Students of Kure College of Technology (Mr. Y. Tanioka, Mr. M. Kobayashi, Mr. T. Sakaguchi, Mr. M. Stoh and Mr. Y. Fukuda) for their great contribution conducting the experiment and processing data.

REFERENCES

- [1] Y. Yokoo, K. Yamagata : Basic consideration concerning differential settlement of building in soft subsoil, Transactions of Architectural Institute of Japan, No.56, pp.25-33,1960.6
- [2] Y. Haga: On the influence of the rigidity in the building caused for the differential settlement. , (1st report), Transactions of Architectural Institute of Japan, No.205, pp.53-60,1973.3.
- [3] K. Muto: Plastic Design of Reinforced Concrete Structure, Maruzen, 1964.8
- [4] Architectural Institute of Japan: Recommendation for Practice of Cracks in Reinforced Concrete Structures (Design and Construction), 2002.
- [5] Japan Building Disaster Prevention Association: Seismic Evaluation Standard, Guideline for seismic Retrofit, and Their Application Examples (Reinforced Concrete Buildings),2001.
- [6] M. Nishimura et al.: On the Situation of Ground Subsidence and the Degrees of Differential Settlement of the Buildings at the Site of Kure National College of Technology, THE 35TH ANNIVERSARY MEMORIS OF KURE NATIONAL COLLEGE OF TECHNOLOGY, pp.129-138,2003.3.
- [7] Y. Haga: On the influence of the rigidity in the building caused for the differential settlement. , (2nd report), Transactions of Architectural Institute of Japan, No.206, and pp.1-8,1973.4.
- [8] K. Muto: Structural design method (Architectural System 14), Syoukokusya company, 1957
- [9] CEB-FIP: Recommendations internationals pour le calcul l'execution overages en beton, June.1970.
- [10] Japanese Society of Civil Engineering: Concrete Standard Specifications (Design), 1996

〈翻刻〉奈良県立図書館情報館蔵『帝鑑図説』（寛永四年刊本）巻一～巻四

（一般科目）小助川 元太

“TEIKANZUSETSU” (Vol.1 - 4)

(Department of General Education) Ganta KOSUKEGAWA

Abstract

In what follows, I show one Japanese translation of “TEIKANZUSETSU”. “TEIKANZUSETSU” was originally written by a Chinese famous officer, Kyosei Chou, in 1572. This biographical collection consists of 81 episodes about wise emperors, 36 episodes about “bad” emperors and their relevant illustrations. In Japan, it was first published in 1606 by Hideyori Toyotomi's order. The text I show here was translated and published in 1627 and is now possessed in Nara Prefectural Library.

Key Words: “TEIKANZUSETSU”, biographical collection, Japanese translation

【凡例】

を参照して補った。

一、底本は奈良県立図書館情報館所蔵『帝鑑図説』（一二巻、寛永四年（一六二七）、八尾助左衛門尉版、請求番号貴重書庫 288.49-テイカー112）により、今回は巻一から

四、旧字体・異体字・俗字などではできるだけ通行の字体に改めた。

巻四までを翻刻した。

（例）「國」↓「国」、「迨」↓「迄」

二、本書には各話ごとに一丁分の挿絵があるが、誌面の都合上今回は割愛し、本文の翻刻のみとした。

五、底本の誤字などはこれを尊重し、とくに改めなかった。

三、本文には虫損による判読困難なところが数箇所見られるため、京都大学図書館近衛文庫蔵『帝鑑図説和訓』（一

六、カタカナの「ハ」・「ミ」などはひらがなに統一した。
（例）「くハうてい」↓「くはうてい」、「よびしハ」↓「よびしは」・「したしミ」↓「したしみ」

二巻、慶安三年（一六五〇）、請求番号 01-847-1 貴）

七、踊り字については、ひらがなで翻刻した場合は「ゝ」「ゞ」、カタカナの場合は「ゝ」「ゞ」、漢字の場合は「々」

に統一した。また、「く」については、送り仮名と漢字については文字になおし、それ以外はそのままとした。

八・読解の便を考慮し、私に句読点を補った。

九・濁点は本文のままとした。

十・改訂箇所については明記したが、改行についてはとくに示していない。

【書誌】

〈形態〉 版本。

〈巻冊〉 十二冊。ただし、六冊ずつ上下二冊の合本形態。

〈丁数〉 巻一のみ序文「帝鑑図説和本序」三丁分あり。そ

の他、各巻ごとに一丁分の目録あり。巻一（二十六）、

巻二（二十三）、巻三（三十四）、巻四（三十一）、

巻五（三十八）、巻六（四十七）、巻七（三十）、巻

八（二十九）、巻九（三十二）、巻十（三十三）、巻

十一（二十七）、巻十二（二十一）

〈表紙〉 無地黒表紙。

〈装幀〉 袋綴。版心に柱題「帝鑑一卷（十二巻）」およ

び丁数あり。

〈寸法〉 縦二十八・四糎、横二十・七糎。

〈行数〉 毎半葉十一行書き。界線なし。

〈外題〉 題簽無地白。左上。「帝鑑圖説 二」「帝鑑圖説

三」ほか。（数字部分は各巻の巻数）ただし、巻

一、九、十、十一は題簽なし。

〈内題〉 「帝鑑圖説巻第一」ほか。（数字部分は各巻の巻

数）

〈印記〉 各巻本文第一丁表右下「奈良県立奈良図書館印」

〈刊記〉 巻十二本文十九丁裏六行目から九行目まで。

「于時寛永四年

十一月下旬

洛陽三条寺町誓願寺前

八尾助左衛門尉開版」

〔付記〕『帝鑑図説』の閲覧・翻刻に際しては、奈良県立図書館の御高配を賜りました。また、本稿は平成二十年度科学研究費補助金（基盤研究（C））「『後素集』の基礎的研究」による研究成果の一部です。

【翻刻】

（帝鑑図説一） 「（表紙 外題なし）

帝鑑図説和本序

もろこし太祖高皇帝の御時、吏部尚書建極殿の大学士張居正といひし者、はじめて此ていかんづせつをつくり、君

へすゝめたてまつり、いさめをなして申けるは、それがしう

けたまはりをよびしは、むかし殷の湯王のしんかに、伊尹と

いひし者ありしが、君をいさめて申けるは、君徳あれば国お

さまり、徳あらざれば天下みだる。政治とみちをおなじうす

れば、太平ならずといふ事なし。乱政とみちをおなじうす

ば、ほろびざるといふ事なし。又唐の太宗皇帝のいわく、

銅をもつてかぐみとするは、人みなかたちを「（一丁表）

うつし、衣裳をつくるひ、かふむりをたゞさんがためとかや。

いにしへをもつてかぐみとしては、天下のおさまりし事、又

みだりし事を見るとかや。されば、天下のきみたる人、つね

に天道をうやまひ、先祖のいましめにしたがひ、臣下のいさ

めをきき、人をめぐみ、賢人をしたしみ、あく人をしりぞけ

給はゞ、かならず天下をさまるべし。さて又、ぶたうをさきとして、天道をおそれず、先祖のいましめをかるんじ、臣下のいさめをきらひ、たみをがいし、小人をしたしみ、賢人をしりぞけ、ふつきゑいくわをこのみ給はゞ、かならず天下みだるべし。たとへば、らんじやをおぶる」(一丁裏)ものは、そのにほひかふばしく、毒をのむものは、たちまち死す。されば、天下の君たる人、まつりごとをおこなひ、国土ゆたかにおさめ給はゞ、むかし聖人の天下をおさめ給ひしそのあとをしたひ、ふかく我が身をかへり見て、ぜんあくのみちをわかち、まつりごとをし給ふべし。あをぎおもんみれば、いま太祖皇帝は天のゆるせる聖人にて、くらゐたつとくましく、あけくれがくもんおこたりたまはず。故に、天下ばんみんをしなべて、君をうやまひたてまつり、かふへをあげ、足をつまづき、太平のみよをのぞめり。かたじけなくもそれがし、官人の数にそなはり、きみにがく」(二丁表)もんをすゝめ、君のいせひをさかんにし、又、いにしへ唐堯虞舜よりこのかた、宋の天下にいたる迄、王業たゞしく、まつりごとさかんにして、後世のまなぶべきもの八十一、又、あく王のぶたうにして、いましめたるべきもの三十六、ことゝくゑらみいだして、一々にゑづをなし、それゝにことはりをするせり。其よきものをばまなび、あしきをばいしまめとして、天下の帝王たるべくは、是をもつてかゞみとすべし。故に、其名をば帝鑑図説と名付たり。そのかずわづか百餘にすぎずといへ共、数千年がその間、天下のみだりし事、又、おさまりし次第をは、ことゝくこの」(二丁裏)書にあり。ふしてねがわくは、いま我が君、そのよきをば師匠とめされ、そのあしきをもつてわが身のいましめとし給ふべし。前車のくつがへるは、ながく後車のいましめとして、みちをおこなひましまさば、むかし堯舜のみよといふ共、な

どかはまさる事あらん。又、これよりして千万年の後にいたるといふとも、まつりごとをたゞしうして、道をおこなふきみあらば、いまわが君のあとをしたひ、又、これをゑづにしろしめとて、後の世のいましめとなさん事、いまそれがしするすところのごとくなるべし。これをもつてあんずれば、つねにつゝしみ給ふべき事、」(三丁表)申はをろかなるとかや。

隆慶六年十二月十八日

建極殿大学士臣 張居正

帝鑑図説巻第一目録

任賢図	唐の帝堯
諫鼓	唐の帝堯
孝徳	唐の大舜
揭器	唐の禹王
下車	夏の禹王
戒酒	夏の禹王
解網	殷の湯王
桑林	殷の湯王
祀雨	殷の湯王

白紙 「(目録裏)」

帝鑑図説巻第一

任賢図

帝堯と申て、御門一人おはしけるが、まことにせいとくあきらかにして、天下太平におさまる事、たとへをとるにためしなし。帝堯、つねにおぼしめすには、賢人をゑらみいだし

「(三丁裏)」

て、天下のまつりごとをはからはせ、国土をあんらくにおさめん事のみ、あけくれおぼしめされける。かゝりけるところに、義仲・義叔兄弟、和仲・和叔きやうだい、此四人の者どもは、そのとき天下にかくれなかりき賢人にてましませり。故に、此四人のものを共をめしだいさせ給ひて、まづ一ばんに、「（一丁表）義仲をば東方の国、嶋夷と申所におかせ給ひて、東作をつかさどり、たみ百姓をもよをして、春来时をうしなはず、はたをうがち田をたがやし、そのしよく常におこたらずつとめさせとの御事なり。おとうとの義叔をば南方の国、交趾と申ところにつかはされて、夏時の変化をたゞして、たみ百姓をおさめ、国のまつりごとをなせり。さて又、和仲をは西方の国、昧谷と申所におかせ給ひて、秋時の收成をつかさどり。ばんみん時をうしははず、五穀のみのり、ちくしなば、おさめとる事おこたらず、げちをなせとの御事なり。おとうとの和叔をば、北方の国、幽谷と申」（一丁裏）所へつかはされ、冬時の更易をつかさどり。それ一年のなすところ、万物冬になりぬれば、みなをしなべてあらたまる。天のみにたがはずして、まつりごとおこたらず、つとめしめんがためとかや。なをもこのうへ天下に賢人あるならば、たづねいだせとの御事にて、四岳のくわんにおほせつけられ給ひしかば、うけたまはるとて、はうぐをたづねけり。こゝに帝舜と申て、世にたぐひなき賢人あり。則、これを帝堯にすゝめたてまつりしかば、たちまち宰相の官位をくだされて、よろづ天下の事をはからはせ給ひけり。故に、帝堯の御代のときは、ぶいにしてよくおさまり、」（二丁表）天下をのづから太平なり。これ後世の主君たる人のおよぶところにあらず。しかりとは申せども、賢人を多らみて臣下となし、仁儀のみちをおこなひ、じひの心をさきとして、王業をつとめなば、いかでか帝堯の御代にたがふ

べし。其後、帝舜は帝堯の御ゆづりをえさせ給ひて、くらゐにそなはり給ひけり。此時、天下太平におさまる事、帝堯の御代にことならず。さればにや、古今の人のことわざにも、ゆみやをもとらずして、まさしく裳衣をたれなから、天下ゆふたうにおさまる事、堯舜の御代にたぐひなしと申つたへしことのほゝ、ことほりとこそきこえけり。（二丁裏）

挿絵 一（三丁表）

挿絵 一（三丁裏）

諫鼓 謗木

帝堯、御くらゐにましますといへども、我が身のちえをばあらはしたまはず。たゞよく人のいさめにしたがひたまへり。かるがゆへに、つねに御心におほしめされけるは、てんかのまつりごとをおこなふに、もしもあやまりあらんとき、たとひかなるものなりとも、ぢきに我かまへにきたりて、そのあやまりをたゞすべし。さなきだに、おもひては、これ我かふかきうれひたりと、かくおほしめされけん、門外に一つのつゞみをかけおき給ひて仰せけるには、みづからが身のうへに、すこしもあやまりあらん時、たとひいか（四丁表）なるともがらも、いさめをなさんと思ひなば、きたつて此つゞみをうて。我、此つゞみのこゑを聞、則、いでゝたいめんして、いさめをうけんと仰せける。故に、しもばんみんにいたるまで、みなそのことばをつくして君をいさめたてまつる。又、おぼしめされけるは、みづからが身のうへに、とがあやまれのあらん時、人、その事をかげにてはそしる共、よもかはわれにきかすべしと、かくおほしめされつゝ、もんぐわいに一つの木をたておかせ給ひて仰せけるには、みづからが身に、とがあやまのあるならば、心あらんともがらは、きたつてこの木にかきつけよ。さあらんときには、われ、

(四丁裏) すなはちたちいで、そのよしを見るならば、身のあやまちをたゞすべしと仰せけることはなり。それおもんみれば、帝堯の御時は、まつりごとをおこなひ給ふに、一つとしてあしからず。故に、きみをいさむべき事なければ、君をそしめるものもなし。つねに御こゝろをつとめ給ひて、いさめをもとめ、よくあやまちをきゝ給へり。こゝをもつて、そのとくいよゝきかなり。それまつだいにいたるまで、天下の主君たる人、堯王のとくにならつて天下をおさめ給はゞ、かならず鼓をおき、木をたてずといふとも、たゞよくしんかのいさめをきゝ、又、ちうげんを申ともがら(五丁表)には、たちまちおんしやうをあたへなば、善言ひゞにきこしめされて、太平の御代たらん事、うたがひはなかりけり。」

(五丁裏)

挿絵 「(六丁表)

挿絵 「(六丁裏)

孝徳舛聞

大舜と申せしは、おやにかうの人なり。ちゝの名をば瞽叟といへり。ちゝは盲目にして、又、こゝろかたくなし。しかるに、大舜、いとけなきより、はゝにはなれて、其後、けいぼにしたがへり。けいぼ、ひとりの子をうめり。これを象と申けり。まことにけいぼのこゝろかたましく、又、おとうとの象が心は狼のこゝろにして、おほきにいたづらものなり。かるがゆへに、父母おとうと、この三人、はかりことをもよをして、舜をころさんとせしかば、舜、此よしをはやくさととりて、すなはち身をかくして、つゐにいのちをまぬかれ(七丁表)けり。しかりといへ共、すこしも父母をうらみずして、いよく孝行のみちをつくせり。故に、一家の人、舜の心をかんじて、父母のなかを和睦せんとせしかば、瞽

叟、舜の孝なるを見て、つゐには舜をしたしみで、よろこび給ふはかぎりもなし。かくのこゝろ、おやにこうの人なれば、天下あまねく舜の名をよびかへて、孝子とこそは申けり。これはさておきぬ。こゝに堯王と申て、御門一人ましますが、つねにおぼしめされけるは、いかなともして、賢者のとくある人をたづねいだして、王位をゆづり給はんとおぼしめして、あまねく天下をたづね給へり。これによつて、臣下(七丁裏)たち、大舜をたづね出して、御かどへかくとそうもんです。堯王、大舜の父母に孝行をつくし、兄弟にじひある事をきこしめされて、まことに是大舜は、世にたぐひなき聖人かなとおほしめし、すなはち大舜をめされて、二人のひめきみに、嫁皇・女英とておはしけるを、大舜にさづけましゝて、夫婦のみちをむすび給へり。故に、大舜、よく徳化をもつて、二人のひめきみを率たまへば、二人のひめ君も、よくそのみちをつくして、大舜にしたがひたまへり。是により、堯王、大舜のせいとくをかんじて、天子の位をゆづり給へり。つらくあんずるに、むかしかいまに(八丁表)いたるまで、せいじん・賢人のつとめは、父母に孝行をつくすを第一とせり。しかれ共、世の中の人、おやは子をあひすれ共、子はおやにふこうなり。それ瞽叟はこゝろかたくなはしうして、子にじひなき人なれ共、大舜は親子のみにちをしりて、よく孝行をつくされける。故に、まつだいにいたるまで、大孝の人と申つたへし事とかや。(八丁裏)

挿絵 「(九丁表)

挿絵 「(九丁裏)

掲器求言

夏の禹王と申て、御門一人ましますが、つねにおほしめされけるは、われ天下の君たりといへども、いまだ君たるみち

をしらす。又は、仁義をおこなふ事あたはず。あるひは、よろづなすへき事のみちにおこたり、あるひは、わが身にうれいのきたらん事を、かねてその儀をしらず、あるひは、人のざんそうにより、又は、身のなせるとがによりてろうしやせし人、りひのしさいを申さんとてうつたへをなせしかば、われ、その理をあきらかにことわらざる事をおもふとかや。然るにおいては、四方の国、をちこち人にいたる」(十丁表)まで、そのことばをつくして我をいさめたてまつれと、おほせけるこそことばなり。しかるに、鐘・鼓・磬・鐸・鞀・鞀・鞀の、此五つのなりものを、門外にかけおかせ給ひての給ひけるには、しもばんみんなにいたるまで、ころあらんともがらは、きたつて我にいさめをなし、みちをおしへんとおもひなば、すなはちこのつづみをうて。じんぎををしへんとならば、鐘をうて。まつりごとをおしへんとならば、鐸をふるへ。うれいをつくる者は、すなはちこの磬をたけ。うつたへをせんとおもひなば、きたつてこの鞀をうごかせ。さあらんにおゐては、われそのこゑをきき、すなはちいでたいめんし、」(十丁裏)事のしさいをきこしめさんと仰せけることのは、たぐひなき事とかや。それ禹王は、聖人にして、ちえ第一にすぐれり。しかりといへども、人のいさめをきこしめすは、もしもてんかのまつりごとの、一つもしらざる事あらめや、又、ばんみんなのころざしを、すこしもふさくまじきゆへなり。故に、夏の代のさかんにはじまる事、これぞ禹王のつとめなり。」(十一丁表)

白紙 「(十一丁裏)

挿絵 「(十二丁表)

挿絵 「(十二丁裏)

くだつてくるまをなくつみに
下 車 泣 罪

夏の禹王、あるとき、諸侯の国々をめぐらせ給ふ。おりふし、罪人をあまたひきぐして、みちのほとりをゆきしかば、禹王、御くるまのうちにして、此由を御覧して、御ころのうちに、かれをあはれみましゝて、すなはち車よりおりさせたまひて、ざいにんのしさいはいかなる事ぞと、はせ給ひて、いとふびんにおほしめし、なんとをながさせ給ふ。御ともの人々、此よしを見るよりも、すなはち申けるには、それざいにんはあくぎやくぶたうにして、よろつものゝだうりをしらず。然るときには、けいばつにおこなはん事、」(十三丁表)これもつてしかるべし。今、我がきみなんのゆへにか、かれをふびんにおぼしめし、御なみたをながさせ給ふぞ。禹王、きこしめされて仰せけるには、むかし堯・舜の、天下をたちましますとき、よく徳をもつて人をみちびきたまへり。故に、天下ばんみんなにいたるまで、堯・舜の心をもつて我が心とし、礼をまもり、我がぶんざいをやすんじて、ひとりも法度をやぶるものなし。まことに堯・舜の代には、いさゝか罪人なかりけり。今、われ天下のきみといへども、徳をもつて人をみちびく事あたはず。このゆへに、天下ばんみんなにいたるまで、みづからころをもつて」(十三丁裏)わが心とせり。然るあひだ、道理にしたがはずして、法度をやぶり、つみをおかす。それつみをおかすともがらは、いやしきたみの事なれ共、そのみなもとをたづぬれば、これみづからが徳をおこなはざるゆへなり。故に、かれをかなしみいたむにあらず。たゞみづからが徳の、堯・舜よりもおとる事をかなしむとのたまへり。故に、その徳日々にあきらかにして、天下太平におさまる事、申すもをろかなるかや。」(十四丁表)

白紙 「(十四丁裏)

挿絵 「(十五丁表)

挿絵 「(十五丁裏)」

戒酒防微
いましめ さけをふせく こらしめを

夏の禹王のとき、儀狄と申ものありしが、よく酒をつくれり。ある時、儀狄、さけをさへげて、禹王にすゝめたてまつる。禹王、その酒をのみたまへば、まことにかんろのあぢはひありて、ゑいをすゝむる事はなはだし。故に、禹王仰せけるには、今よりして以後のもの、かやうのさけをほしひまゝにのむならば、かならず国をほろぼすべしとの給ひて、つるに儀狄をうとみ、とをくしりぞけましくて、二たびげんさんしたまはざりしも、ことはりとこそきこえけり。それおもんみれば、酒はもつて神射をまつり、燕居にそなへ(十六丁表)へて礼義のすたれざる所といへども、ほしひまゝにのむ時は、内にはやまひをしやうじ、外にはまつりごとおこたりて、かならずらんげきのわざわひいたるべし。こゝをもつて禹王は、はじめをつゝしみ、おほりをおもんばかり、かねていましめ給へり。しかりといへとも、禹王のしそん桀王のときにいたりて、酒をもつていけとなし、ゑいくわにおごり給ふゆへ、つるに夏の代をほろぼせり。これ祖宗のをしへをまもらさるゆへとかや。」(十六丁裏)

挿絵 「(十七丁表)」

挿絵 「(十七丁裏)」

解網施仁
といて あみをほとこす じんを

殷の湯王と申て、御門一人おはしけるが、よく仁義のみちをおこなひたまひて、じひのこゝろおはしけり。あるとき湯王、きんちうをいでさせたまひて、とをく野外にみゆきある。然るに、さる人あり。あみを四方にはりて、鳥けだものをとりしが、彼人、くちにてとなへけるには、天上より

くだる鳥、又、東西南北よりとびきたる鳥、すべて我かあみにいれといひしかば、湯王、このよしをきこしめされて、なげかせ給ひておほせけるには、かやうに四方にあみをはらば、一つものがるべきとりなし。なんぞいきたるものゝめいを「(十八丁表)つくして、かゝるぶたうをなしけるぞや。すなはち御ともの人々に仰せつけさせ給ひつゝ、三方のあみをばときすてゝ、一方はかりをおき給ふ。又、しゆくのものとなへていわく、左へとばんとりはひだりへとべ。右へゆかん鳥は右へゆけ、たかくとばんとりはたかくとべ。くだらん鳥はくだれ。なんじがとびゆくにまかす。命をすてゝしせんとおもふとりは、きたつて此あみにいれとの給ひけるぞ、ことはりなれ。それ湯王の、とりけだものをがいするだに、かやうにいたはりたまへり。いはんやばんみんをがいせん事をいたはり給はんは、こゝをもつてしるへきなり。その「(十八丁裏)時、漢江の南のかた、国々の諸侯たち、このよしをきくよりも、みなく申されけるには、まことに湯王の仁徳ふかふして、鳥けだものまでをよべり。いはんや人におゐて、なかはめぐみたまはさらんや。この時三十六ヶ国、一度にこゝろをひきかへて、湯王にしたがひたてまつる。これ仁徳のしるべなり。」(十九丁表)

白紙 「(十九丁裏)」

挿絵 「(二十丁表)」

挿絵 「(二十丁裏)」

桑林祀雨
さうりんにいのる あめを

殷の湯王の御代のとき、天下おほきにひでりして、雨ふらざる事七年。然るを、靈臺官太史うらなつて云、是へつしさいなし。人をころして、人御ごくうをそなへて、天道をいのりたまはゞ、そうなう雨ふるへしとそうもんす。湯王、

きこしめされての給ひけるには、我いま雨ふらん事のみをねがふは、ばんみんをすくはんためなり。然るに、なんぞ人をころして、いかでか雨をいのらんや。もし人みごくうをそなへて雨ふらば、みづからが身をもつて、^{すなはち}則これにそなふへし。つゐにみづからものいみし、こゝろをいまして、つめを「（二十一丁表）きり、かみをたち、しろき車、しろき馬にめされつゝ、御衣をぬぎすて、しろきちがやのみをちやくし、^{いけにへ}犧のこづくに身をへんじ、桑林の野にいで給ひて、雨をいのらせ給ひけり。しかるに、六事をもつてみづから心をせめて、天道にむかつていわく、今天、かゝるわざわひをくだして、みづからをいましめ、雨をふらさざる事は、これ我がまつりごとの節義にあたはざるか。あるひは、たみをつかふにぶたうにして、其しよくをうしなふか。又は、宮殿をたかくつくりて、ぶんにすぎたるか。あるひは、宮中にきさきおほふして、さかんにおごるか。又は、はうくよりまいな

いを取て、」（二十一丁裏）よくしんにおごるか。あるひは、いつはりをたくみて、^{さん}讒人おほく世におごり、まつりごとをやぶるか。この六つのうち、一つもこれあるならば、たゞわざわひをみつからひとりにおよぼしたまへ。さはなくして、かやうに雨をふらし給はすして、天下ばんみんをくるしめまします事はいかなる事ぞと、天にうつたへ給へば、一ねんすでにいたりて、かみてんをかんたうせしめ、いまだことばもおはらざるに、^す数千里がうちに、おほきに雨ふりぬ。それ人のこゝろに善念あれば、天道かならずこれをたすく。いはんや天下の君たる人は、まさしく天の子たり。^か故に、^{じん}人君天に「（二十二丁表）うつたへたまへば、たちまち天道かんじ給ひて、わざわひをへんじ、さいはいとなせる事、だうりのよろしきところなり。

帝鑑図説巻第一終「（二十二丁裏）

挿絵「（二十三丁表）

挿絵「（二十三丁裏）

帝鑑図説二「（表紙 外題）

帝鑑図説巻第二目録

徳滅二祥桑	殷の中王
夢賚二良弼	殷の高宗
澤及二枯骨	周の文王
丹書受レ戒	周の武王
感レ諫勤レ政	周の宣王
入レ関約レ法	漢の高祖
任二用三傑	漢の高祖
過二魯祀レ聖	漢の高祖

白紙「（目録裏）

帝鑑図説巻第二

徳滅二祥桑

殷の中宗と申て、御門一人まします、ある時、にはかに桑の樹と穀のきと、此二つの木、あさのまにしやうじて、すでに一夜をすぎぬれば、たちまちおほきにさかへて、一抱はかりになりけり。中宗、このよしを御らんじて、こはいかなる事ぞや。何様これはあしき事のあらめやとて、御心のうちにはおちおちそれぞおはしけるが、すなはち伊陟と申臣下に、こはいかにとゞはせたまへば、伊陟申けるには、されば桑と穀とは、もとより野外にしやうずるものなりしが、いま「（一丁表）朝廷にしやうじて、ことにあしたにいできて、

一夜がうちにおほきにさかふる事、かくのごとし。誠にこれは妖物なり。しかりといへ共、妖物は徳にかたず。しかりといへども、いまこのわざはひあるは、きみのまつりごとのあしきゆへなるべし。君ただ徳をおさめて、まつりことをたゞしうせば、わざわひをのづからやみぬべし。中宗、此よしをきこしめされて、げにもなりとおほしめし、まつりことをあらため、養老のれいをあきらかにおこなひ、つとにおきてはちやうにまみえ、まつりことをつとめてより、日たけて宮へしりぞき給ふ。又、たみ百姓に、やみくるしむ者あれば、「(一丁裏)みづからゆいて是をとい、喪ある者をば、これをとぶろふ。かやうに徳をおこなひ、まつりごとをたゞしたまへば、わざはひこれにかたすして、三日のうちに桑も穀もかれにけり。それよりすぎし三年と申には、諸国の人々、徳義をしたひ、中宗をおもんじたてまつり、すでに七十六ヶ国、みな中宗にしたがへり。殷の天下、なかごろおとろへしも、この中宗の御代にいたりて、二度さかんにおごととかや。こゝをもつてあんするに、それ天下の君たる人は、一日もとくをおこなはずんば、わざはひかならずいたるべし。」(二丁表)

白紙 「(二丁裏)

挿絵 「(三丁表)

挿絵 「(三丁裏)

夢 寶 二良 彌

殷の高宗と申て、御門一人ましますが、御位につかせ給ふとき、御ことばにはいだしたまはずといへども、こゝろにうやまひ、つゝしみ給ひて、天下を太平におさめん事のみ、あけくれおぼしめされしかば、其ねんりき天にかんだうして、ある日の事なるに、高宗まどろみ給ふとき、ゆめのうちに天道あまくだりましゝて、ひとりの臣下をあたへ給ふと御らん

じて、すなはちゆめはさめにけり。しかるに、高宗、かのゆめのうちに、天よりあたへまします人のかたちをゑにかゝせ給ひて、臣下どもに仰せけるには、天下の「(四丁表)うちに、このゑににたるものあらば、たとひいやしきものなり共、ぐしてまいれとの給ひて、あまねくこくどをもとめさせたまへば、傳岩の野と申ところに、一人のおのこあり。その名を傳説と申なり。然るに、傳岩の野にいで、塙をきづきていたりしが、かのゑにひきくらべしかば、すこしもたがふところなし。故に、傳説をめしだいして、高宗にすゝめたてまつる。高宗、傳説をめされて、天下をおさめん事のみちをとせ給へば、まことにこれ賢人なり。しかるあひだ、高宗、なのめにおぼしめされて、すなはち宰相の官になし、あけくれ君の左右におかせ給へり。しかるに、「(四丁裏)高宗、傳説にむかつて仰せけるには、なんじ、つねに善言をつくして、みづからが徳をたすけ、なんじが心をひらいて、みづからにいさめをなせとの給ひしかば、傳説、おほせをうけたまはつて、百官をすべ、高宗を諫たてまつる。高宗、傳説がいさめにしたがひ給ひて、学問をこのみ、先祖のいましめにしたかひ、天のみちにたがはずして、まつりごとをし給ふゆへ、殷の道のおとろへしを、二たびおこし給ひけり。」(五丁表)

白紙 「(五丁裏)

挿絵 「(六丁表)

挿絵 「(六丁裏)

澤 及 二 枯 骨

周の文王、いまだ一国の君にして西伯のくらゐにておはせしとき、ある野外をとをらせ給ふに、みちのほとりを見給へば、いくとしすぎつるもしらず、死人の白骨、風雨に

さらされてありしを、御ともの人々に仰せけるには、あの白骨をかきあつめて、つちにうづめとの給ひしかば、御ともの人々申けるには、此白骨はいづくのもの、いかなる人ともしれず、そのぬしもなかりしに、いま我がきみ、なにのゆへにか、かくの給ひけるぞや。文王仰せけるには、それ天子は天下をたもちましませば、すなはちこれ天下のぬし」（七丁表）なり。諸侯一國をたもつは、これ一國のぬしなり。いまこの白骨は、みつからが國のうちにあるなれば、われすなはちそのぬしなり。然るに、此白骨、かゝる風雨にさらされてありしを見て、いかでかこれをおほひかくさくらめや。すなはち、つちにうづみたまへり。天下の人々、此由をきくよりも、文王の聖徳をかんじて、みなく申けるには、文王の御おんは、かゝる死人の白骨までにおよべり。いはんやしやうある人には、なか恩沢のおよばさらめやとて、かんぜぬ人はなかりけり。（七丁裏）

挿絵 「（八丁表）

挿絵 「（八丁裏）

丹書受レ戒

周の武王と申て、御かど一人おはしける。殷の天下をほろぼして、はじめて周の天下となされ、御くらゐにそなはり給ふとき、臣師尚父と申ものをめし、いさげ給ひて、おほせけるには、およそ人として、其みなもとをひらきはじめて、我がとくぎやをたてしより、後々まつだいのしそんまで、いましめをのこし、かきしるしてをくべき道理はなにかあるとの給ひしかば、尚父こたへて申けるには、こゝに一巻の書あり。その名を丹書と申なり。君の御このみまします道理は、みな此うちにあり。君これをきこしめさんと」（九丁表）おほしめさば、かならずこの事をおもんじて、三日があひだ、

ものいみし、けつさいして、御きゝあれと申けり。武王こゝにおゐて、三日けつさいして、かんむりをたゞしくめされて、さて、つねの御座にはのぼり給はず、堂よりおりて、南むきにたち給ひて、つゝしみおもんじて、れいぎをつくして、丹書をきゝ給はんとありしかば、尚父申けるには、南むきは是、君たる人の位なり。北むきは是、臣下のくらゐなり。君今、南むきにたちて、丹書をきこしめさるべきは、いはれなし。丹書は是、先代聖王のみちをかきしるしたる書なれば、北むきにたち給ひて、しんかのくらゐにくだりて」（九丁裏）きこしめされ候へと申せしかば、武王、則東むきにたちて、君のくらゐをくだり給へり。尚父も西むきにたちて、臣下の位におらすして、かの丹書をひらきてよみにけり。その文にいづく、凡為君者、敬畏勝、怠忽一、國必興昌、怠忽勝、二敬畏一、國必滅亡、公義勝、二私欲一、事必順從、私欲勝、二公義一、事必逆凶。このころは、およそ天下のきみたるべき人は、常にうやまひつゝしめば、国かならずさかへり。又、心ゆるかせにして、よろづの事におこたれば、国かならずほろぶべし。ぎりたゞしきときは、ばんじ我が心のまゝにしたがへり。又、よくしんにしたがへば、ばんじあしき事いできぬとかや。この「（十丁表）ほんもんをかきしるして、のちく」のしそんまで、御つたへあれと申けり。武王、げにもとおほしめし、すなはちこの文を、ゆか・おしまづき・かづみ・てうづ・だらゐ・御てんのはしら・つえ・くつ・さかづき・もん・まど・つるぎ・ゆみ・ほこ、これらのものに、一々にかきしるして、のちく」のしそんのいましめのために、こしおき給へり。それ武王は聖人にてましますゆへ、尚父ごときとしんかにしたがつて、いましめをうけ給ひて、後の世までつたへたまへり。故に、周の天下、八百にいたるま

て長久にさかへしも、武王のいましめによりてなり。」(十丁裏)

挿絵 「(十一丁表)

挿絵 「(十一丁裏)

感 謝 勤 政

周の宣王と申て、御門一人ましますが、その御后に、姜氏と申せしあり。然るに姜氏、賢女にして、徳ある人なり。宣王、姜氏を御てうあひましめて、ゆふべにははやくいねて、あしたにはをそくおきさせたまへり。故に、朝廷のまつりごともおこたり、百官公家のさんくわいもなかりしかば、姜氏このよしをあんずるに、これ我が君のあやまちなり。いさめをなさんと思ひけん、すなはちみづから身をいやしくへりくだり、かうべのかんざしぬぎすて、宮中のちまたにたちいで、女房たちをつかひにて、宣王へ仰せあげられ「(十二丁表)けるは、はかなくも我、賢独なきによりて、れいぎをつくして我が君につかへたてまつる事なし。故に、いま我がきみをいんらんにおごらしめ、女色に心をやつさしめて、日たくるまでおきさせたまはず。故に、百官卿相のしゆつしのとき、つゐに御たいめんもまします。いぎをうしなひ給ふ事、これみなみづからがとなり。さらに君のあやまりならず。たゞねがはくは、みづからをざいくわにおこなひ給へと仰せあげられしかば、宣王、此よしをきこしめされて、やかてさとらせ給ひつゝ、姜氏のとがにてさらばなし。たゞ我がふかきあやまちとおぼしめして、それ「(十二丁裏)よりこのかた御つゝしみましめて、よくてんかのまつりごとをつとめ給ひて、ゆふべにはをそくいね、あしたにははやくおき、臣下たちに御たいめんましまして、天下を太平におさめん事のみ仰せけり。其御ち、厲王

のとき、いせひやうやくおとろへしも、いまこの宣王にいたりて、周の天下二たびさかへり。故に、周家代々のしそんまで、宣王をあがめたてまつりて、世宗とこそ申けり。是も姜氏の賢女なるゆへに、よりよくいにしへのみちをしりて、きみをいさめましますゆへ、天下ゆうたうにおさまる事、申をろかなりとかや。」(十三丁表)

白紙 「(十三丁裏)

挿絵 「(十四丁表)

挿絵 「(十四丁裏)

入 関 約 法

漢の高祖皇帝と申て、みかど一人おはしける。いまだ御位にそなはり給はずして、その名を沛公と申せしとき、すでにむほんをくはたて、数万のぐんびやうをもよをし、秦の天下をほろぼして、すなはち峽関をやぶり、咸陽宮にいたり給ひて、在々所々のとしよりどもをめしいださせたまひつゝ、まのあたりへちかづけておほせけるには、さてもなんじら、ふびんなる次第かな。今まで秦の天下無道のきみにつかはれて、きびしき法度にあひ、たみ百姓にいたる迄、ゆへなきつみにあひぬる事、まことに年ひさし。それ秦の「(十五丁表)代の時は、天下のまつりごとのあしき事を、かげにてそしるものあれば、其一ぞくるいしんまでとらへてつみにおこなへり。又、両人たいしてはなしをする者あれば、すはや事をたくむとて、すなはちとがにおこなへり。そのあぐぎやくぶたうなる事、かくのごとし。われ、このたび項羽とやくしていわく、まづはやく関に入て秦をやぶらんものは、天下の王たるべし。然るに、我、いまはやく関に入て、すなはち天下の王たり。けふよりしてなんじらにやくす。われ、てんかのはつとをせんに、三ヶ條あり。まづ、人をころ

すものをば、その身もともにころすへし。又、人をうちきず」（十五丁裏）つけば、その身もともに、きずつくべし。ぬすみをなすともからをば、すなはちつみにおこなふへし。此ほかあまたのはつとをば、一々にゆるすべしとおほせけり。又、おんごく・たこくのたみまでも、此事をしらしむへしとおほしめされて、あまたの人をつかはされ、在々所々をふれさせ給ふ。まことに天下ばんみん、いまゝで秦の法度にせめられて、うれいくるしみていたりしも、高祖の仰せをきくよりも、よろこぶ事はかぎりなし。故に、たみ百姓、われもくともよをして、牛羊のにく、又は酒食をもちつれて、高祖の軍中へまいりつゝ、高祖をうやまひたてまつる。それ」（十六丁表）天下のきみたる人は、まづばんみんをあはれむべし。故に、高祖は秦の天下をほろぼして、漢の天下となし給へり。」（十六丁裏）

挿絵 「（十七丁表）

挿絵 「（十七丁裏）

任二用三傑
漢の高祖皇帝、おもひのまゝに天下をたいぢましましてより、もろくの臣下どもを洛陽の南宮にめされて、しゆゑんをなされ給ひしとき、高祖、しんか共にとはれけるは、われ、項羽と天下あらそひしに、我は天下のあるじとなり、項羽は天下をえざる事は、いかなるゆへぞと仰せけり。こゝに高起・王陵とて、二人のしんかあり。すゝみいで、申けるは、さればにや、わがきみは敵のしろをせめとりては、こゝうあるともがらにくだされ、敵国をたいぢしては、その地をわけて群臣にはうじ給へり。故に、我もくゝとちからを」（十八丁表）つくし、せめたゝかふにいさみあり。このゆへに、我が君は天下をえさせ給ひけり。それ項羽は、賢人をそ

ねみ、ちゑある者をねたみ、敵国をせめとるといへども、こゝうあるともからにあたへす。わが身ひとりのよくにおごれり。故に、我もくゝと項羽をうらみて、せめたゝかふにちからをつくさず。此ゆへに、項羽は天下をたまたずと、かく申せしかば、又、高祖、おほせけるには、わかちえをろかにして、一つをしつて二つをしらず。それ、はかりことを帷幄のうちにめぐらして、かつ事を千里の外にけつするは、これみな張良がはからひなり。国をまもり、たみ百姓をあんらくに」（十八丁裏）して、あるひは軍中のひようろうをたやさざるは、これ蕭何がなすところなり。又、何万のつはものをひいて、たゝかひにのぞむとき、そうなふかちぬる事は、是韓信がはからひなり。まことにそれ、張良・蕭何・韓信、此三人のもののどもは、ならびなきつわものなり。我、此三人のたすけをえずは、いかでか天下をとるべけん。それ項羽は、一人の郎臣に范増といひしつはものありしも、つゐにふかくそねまれて、もちひらるゝ事もなし。さればにや、項羽には一人のたすけもなかりしゆへ、たちまちわれにほろぼされけると、かくの給ひしかば、みなくこのよしをきくよりも、よろ」（十九丁表）こぼざるはなかりけり。そればんみの君たる人は、漢の高祖の心をもつて、かゞみとすべき事とかや。」（十九丁裏）

挿絵 「（二十丁表）

挿絵 「（二十丁裏）

過ぎつて
漢の高祖皇帝のとき、淮南の王に黥布と申せしあり。然るに、黥布、むほんをくはたてゝ、漢の天下をくつがへさんとせしかば、高祖、きこしめされて、みづからつはものをひきぐして、黥布をせめさせ給ひしかば、さうなく黥布をいけ

どりで、みやこへかへらせ給ふ時、曲阜縣と申所をすぎさせ給ふ。是にしへの魯の国、孔子のうまれ給ひしところにて、いま又、弘子の御はかあり。高祖、このよし御らんじて、すなはち太牢のにゑをそなへて、みづかららいはいして、弘子をまつり給ひけり。それおもんみれば、弘子は聖人にてまし(二十一丁表)ますといへとも、そのくらゐは魯国の大夫にすぎずとかや。弘子むなしくなり給ひてより其後、天下の君たる人、弘子の道をたつとばず。いはんや秦の始皇のとき、ことごとく書物をやきすて、じゆしやのみちをいやしめり。いま漢の高祖は、まさしく天子の位にてましませとも、しゆしやをおもんじ、聖人のみちをたつとび、弘子をまつり給へり、故に、後世の君たる人、弘子をうやまひ給ふ事、高祖よりもはじまれり。

帝鑑図説卷第二終 「(二十一丁裏)

挿絵 「(二十二丁表)

挿絵 「(二十二丁裏)

帝鑑図説三 「(表紙 外題)

帝鑑図説卷第三目録

蒲	屈	造	露	不	納	止	却	帝鑑
輪	尊	倅	臺	用	諫	輦	二	鑑
徴	勞	謝	惜	利	賜	受	里	説
賢	將	相	費	口	金	言	馬	卷
								第三
								目録

明 辯 詐 詔
褒 奨 二 守 令
詔 奨 二 守 令
儒 講 經

漢の昭帝 「(目録表)」
漢の宣帝
漢の宣帝 「(目録裏)」

帝鑑図説卷第三

却二千里馬

漢の文帝と申て、一人の御門あり。然るに、ある人、一日に千里をはしる馬をひいて御門へすゝめたてまつる。文帝、御覽じて仰せけるには、我つねにぎやうがうせしかば、車にらんのすゝをつれ、まへにははたをさゝせ、うしろにはあまたのともをつれ、かりに出るときだにも、一日にわづか五十里にはすぎざりけり。あるひはおんできありて、いくさといづるといへ共、一日のうちには、三十里にはすぎず。いまわれ千里の馬にのり、ともものものをばさておきて、ひとりさきへ(一丁表)すゝみなば、さらになんのゑきなしとて、すなはち馬をかへし給へり。かの馬をすゝめしもの、思ひのほかのちよくめいにて、むなしくひいてかへりけり。まことに千里の馬は良馬なりとは申せとも、文帝おほしめすには、これ天子のもちいべきにあらずとて、たちまちかへしたまひける、いはんや金銀珠玉のたからにおみておや。などかはこのみ給ふべし。されば、いにしへもいわく、ゑきある事をそこなはざれば、其こうすなはちなりぬ。せんなきものをたつとびざれば、たみの心まんそくすといひしも、これ文帝のこゝろにすぎざりし。(一丁裏)

挿絵 「(二丁表)

挿絵 「(二丁裏)

止二輦受レ言

漢の文帝、よくみちをおさめ、とくをあきらかにして、ま

つりごとおこたりましまさず、常にしゆつしのものあれば、いでゝたいめんなされけり。又、郎官以下のもので、書をたてまつりて、君をいさむるものあれば、みちをゆかせ給ふにも、御くるまをとどめさせたまひつゝ、いさめをきこしめされけり。たとひいさむるところ、だうりになはらずして、ゑきなき事のありけるをも、げきりんまします事もなし。もしそのいさむる所、たみをめぐみ、道をおさむるにゑきあるは、ゑらみ取ておこなひ給へり。それおもん（三丁表）みれば、人君の徳は、いさめをきくよりもたつときはなし。されば、秦の始皇の時は、人とともにたいしてものいふだにも、ふかくきんぜいたまへり。故に、天下の人、ものいふ事をつゝしみて、君をいさむる人なければ、つゝに天下をほろぼせり。然るに、文帝は、我がこゝろをむなしうして、人のいさめをきゝたまへり。むかし舜王は、見る事あきらかに、きく事さとし。又、湯王は、人のいさめにしたがひて、みちをおこなひ給ひけり。いまこの文帝も、いかでかおとり給ふべし。（三丁裏）

挿絵 「（四丁表）

挿絵 「（四丁裏）

納諫 賜金

漢の文帝と申して、みかど一人ましますが、ある時、霸陵と申ところより、御くるまにめされて、西のかたへみゆきし給ふ。しかるに、六の馬にくるまをひかせて、いかにもけはしき坂を、くだりに車をはやめさせ給ひしかば、こゝに袁盎將軍とて、一人の臣下あり。みづから馬のり、御くるまにそひたてまつりて、みゆきの御とも申侍りしが、御車はやうしてさかをくだらせ給ふゆへ、いかゞあやうくおもひけん、あはてゝさきへすゝみいで、御車をひきとどむ。文帝、此よ

しを御覧じての給ひけるには、それ將軍たるものは、心も（五丁表）かうにいさみ、おくするこゝろなきこそは、げにもなれ。しかるに、なんじ、いかでかおそれけるぞや。袁盎、せんじをうけたまはり、すなはち申けるは、仰せはさにて候へども、われつね々うけたまはりしは、茲明の君として、天下のあるじたる人は、かゝるあやうき所をば、車にのらせたまはず。その身をおもうして、かるくしくもちたまはず。しかるに、いま我が君は、六の馬に御くるまをひかせ、きうにさかをくだらせ給へり。しばらくとゝまり給ふべし。もし馬おどろきて、御車やぶれ、ふりよに大事いできなば、こうくわいせさせたまふとも、いかでそのかいあらめや。（五丁裏）さあらんときは、二人の父母の御なげき、何となぐさめ給ふべし。文帝、このよしきこしめし、われをいさむる事、ことはりなりとおぼしめし、御くるまをとどめ給ひて、みゆきをやめさせ給ひけり。其後、又、袁盎、君の御とも申て、上林園に侍りし。こゝに文帝の思ひ人、慎夫人と申あり。御門てうあひあさからず。故に、第一の御きさきとおなし座しきになをらせ給へば、袁盎、此よしをみるよりも、こはぶれいなる次第かな。御きさきと同坐におかせ給ふ事いはれなしとて、袁盎、すゝみいで、慎夫人をひきしりぞけて、下座へくだしたてまつる。文帝、このよし御らんじて、おぼし（六丁表）めされけるは、是みづからがあやまりなれ。袁盎にてあればこそ、忠言ふかく理をせめて、かやうにわれをいさめけると、御よろこびましゝて、かたじけなくも袁盎に、こがね五十斤くだされけり。それ、人の臣下として、きみにあやまりあるならば、いさめをなしてたゞすへし。さて又、人の君として、しんかのいさめにしたがひて、ちうしんのともがらには、ふかくおんしやうをほどこすへし。ちうげんみゝにさかひぬれば、二たびいさむる臣下なし。まこ

とに天下の君たる人は、文帝の心をもつてかゞみとすべき事とかや。」(六丁裏)

挿絵 「(七丁表)

挿絵 「(七丁裏)

不_レ用_ニ利_リ口_一

漢_{かん}の文帝_{ぶんてい}、ある日の事なるに、上_{じやうりん}林苑_{えん}にみゆきなされて、虎_こ圈_{けん}にのぼらせ給ひて、とりけだものゝぶぎやうにおかせ給ひし簿籍_{ぼせき}の官_{くわん}をめされて、此_{この}苑_{えん}の中_{うち}には、それゝのとりけだもの、いかほどあるぞと御_ごたづねましませば、簿籍_{ぼせき}、御返_{ごへん}事を申_{まう}事あたはず。然_{しか}るに、畜_{しよく}夫_ふと申_{まう}もの、かたはらよりもすゝみいで、簿籍_{ぼせき}にかはりて一々御返_{ごへん}事を申_{まう}せしかば、文帝_{ぶんてい}、御_ごよろこびましゝて、張_{ちやう}釈_{せき}之_しをめされて仰_{おほ}せけるには、畜_{しよく}夫_ふは是_{こゝ}、才_{さい}能_{のう}ありて、ものはいふにもくかららず。けふよりして、畜_{しよく}夫_ふをば上_{じやうりん}林苑_{えん}のぶぎやうに」(八丁表)なさんとありしかば、釈_{せき}之_し申_{まう}けるは、いま禁_{きん}中_{ちゆう}に侍_{はん}りける、周_{しゆう}勃_{はつ}・張_{ちやう}相_{しやう}如_{じやう}、この二人は徳_{とく}ある賢_{けん}人_{じん}にてましませば、よく禁_{きん}中_{ちゆう}の事をはからひ、天下の事をはからふにも、くちをひらいてかゞくものをいはすといへども、そのりにおゐてくかららず。されば、徳_{とく}ある人は、こゝろをのづからふかふして、そゞろにものをいはず。いま、この畜_{しよく}夫_ふは、よくべんぜつをもつて、ものをいふ事、すみやかなり。君、もし畜_{しよく}夫_ふをもちゐて官_{くわん}にあげさせたまはゞ、天下ばんみん、をしなければとわれもゝとべんぜつをまなび、ものいふ事をたしなみて、いつは身_みをもつてことばをかざり、さらにまことを」(八丁裏)いふべからず。たゞねがわくは、畜_{しよく}夫_ふをもちゐまします事は、おもひとまり給ふべし。文帝_{ぶんてい}、きこしめされて、張_{ちやう}釈_{せき}之_しがいふところ、ことはりなりとおほしめし、つゝに畜_{しよく}夫_ふをもちゐたまはず。それ、此事を見るにつけても、

人をもちある事は、まことにべんぜつをもつてもものいふ事をよしとせず。ことばおほき者は、しなすくなし。されば、文帝_{ぶんてい}の釈_{せき}之_しがいさめにしたがり給ふ事、ことはりとこそきこえけり。」(九丁表)

白紙 「(九丁裏)

挿絵 「(十丁表)

挿絵 「(十丁裏)

露_ろ臺_{たい}惜_{おしむ}費_{ついで}

漢_{かん}の文帝_{ぶんてい}、ある時、驪_り山_{さん}といひしところに、露_ろ臺_{たい}をつくらんとおほしめして、すでに番_{ばん}匠_{しやう}をめしよせ給ひておほせけるには、いまわれ、ろたいをつくらんとす。是_{これ}、金_{きん}銀_{ぎん}のつゝる所、いかほどにてあるらん。はからひ申_{まう}せとありしかば、うけたまはると申_{まう}て、くはしくはかり、かんがふるに、黄金_{わうこん}百_{ひゃく}斤_{しん}のつゝるえなり。此_{こゝ}よしかくと申_{まう}あげたてまつる。文帝_{ぶんてい}、きこしめされて仰_{おほ}せけるには、それ、黄金_{わうこん}百_{ひゃく}斤_{しん}は民_{たみ}の家_{いへ}にかんがふるに、人_{ひと}十_{じゅう}家_かのたからとなりぬ。こゝをもつてあんとするに、いまわれ、一つの臺_{うてな}をたてゝ、むなしく十家のいと」(十一丁表)なみやぶらん事、まことにおしむべきところなり。われ、先_{せん}帝_{てい}の宮_{きやう}殿_{でん}をつぎうけて、さらにせましとするにあらず。たみのたからをつゝるやして、うてなをつくりて多_{おほ}きなして、思_{おも}ひとゞまり給ひけり。それ文帝_{ぶんてい}は、天下_{てんか}四海_{かい}を太_{たい}平_{へい}におさめ、金_{きん}銀_{ぎん}ざいはうにともしからず。しかりといへ共_{とも}、むなしくたからをつゝるやしたまはず。むかし堯_{けう}・舜_{しゆん}のとき、土_ど堦_{かい}三尺_{さんしち}のすまゐをしたまひしも、いかでかこれにことならん。又、秦_{しん}の始_{しき}皇_{かう}、阿_あ房_{ほう}宮_{きやう}をたて、宋_{そう}の徽_{けい}宗_{そう}の艮_{こん}獄_{かく}をたてゝ、きん銀_{ぎん}をつゝるやし、いく千_{せん}万_{まん}家_かのいとなみやぶり、ばんみんのたからをうばひとりて、ひとり榮_{えい}花_{くわ}に」(十一丁表)さかへ給へり。故_かに、ばんみん、ひんくに

たへかねて、たうぞくおほく世におごり、つねに天下おさまらず。宮殿はなやかにたつるといへども、いかでかたのしみをとげさらんや。それ天下のきみたる人は、文帝のころをもつて、かゞみとすべき事とかや。」（十二丁表）

白紙 「（十二丁裏）

挿絵 「（十三丁表）

挿絵 「（十三丁裏）

遣^{やりて}レ^レ倅^{かうを}謝^{しやうを}レ^レ相^{さうを}

漢の文帝の臣下に、申屠嘉といふものあり。かれが心すなをにして、よくものゝだうりをする。故に、文帝、かれをおもんじ給ひつゝ、丞相のくらゐにあげ給へり。又、

郎官のものに、鄧通といふものあり。さいはひに文帝の御

ていあひをうくる事、よにならびはなかりけり。ある時、申屠嘉、文帝の御まへにしこうす。然るに、鄧通、文帝の前

に侍りしが、つね々君の御てうあひましますゆへ、まことに

につゝむ心もなく、そのありさまぶれいなり。申屠嘉、此由

を見るよりも、すなはちそうもん申されけるは、君、もしし

んかを「（十四丁表）てうあひましますまば、たゞざいほうを

あたへ、ふつきにせさせ給ふへし。それ、禁中のれいぎにい

たつては、よくつゝしむにしくはなし。かならずふれいをい

ましめ給へと申つゝ、すなはちわがやにかへり、一つのふみ

をかいて、鄧通が所へつかはす。其ふみにいわく、なんじ、

たゞいま我がところへきたれ。もしきたらずは、すなはちな

んじをころすへし。鄧通、このよしを見るよりも、にはかに

おどろきて、此由、かくと文帝へそうもんす。文帝、きこし

めされておほせけるはには、これべつのしさいなし。なんじがぶれいなるゆへ、其いましめのためなるべし。なんじ、すみやかに「（十四丁裏）さりて、丞相にまみへよとの給ひし

かば、鄧通、すなはち丞相の家にいたり、かんむりを取り、

くつをぬぎ、丞相のまへにひれふし、かうべを地につけて、

我かあやまりのおもむきを、つぶさにわびていひしかば、申屠嘉、おほひにいかつていはく、それ朝廷は、れいぎをつ

ゝしむところなり。なんじ、小臣の身として、かたじけなく

も殿上にあて、ぶれいをなす事いはれなし。しかるときは、

なんじはこれ、とが人なり。のがすまじきといふまゝに、吏

官のものに申つけ、あれはからへとありしかば、鄧通、心

にたへかねて、かうべをうつて、ちをいだし、わがあやまり

は、さなれども、ゆる「（十五丁表）させ給へとわびけれ共、

申屠嘉、つゝにいかりをやめず。かゝりけるところに、文帝、

おぼしめされけるは、鄧通すでに申屠嘉が所にいたり、さだ

めておほひにいかられて、くるしむへきとおほしめし、すな

はち人をつかはされ、丞相にわびさせ給ひて、鄧通をめさ

れしかば、申屠嘉、ちよくめいにもれじとて、鄧通をゆるし

けり。鄧通、いそぎかへりて、文帝の御まへにしかうして、

なんだをながして申けるは、丞相すでに我をころさんとせし

事、まことにあやうかりつるに、君の御おんによりて、やう

くいのちをのかれけると申けるこそ、ことはりなれ。」（十

五丁裏）

挿絵 「（十六丁表）

挿絵 「（十六丁裏）

漢の文帝のとき、北方の匈奴、むほんをおこして、みやこへあたをなせしかば、文帝、きこしめし、すなはち列礼・徐厲・周亜夫、此三人のものを將軍になされつゝ、あまたのつはものをそへさせ給ふ。この三人の將軍、数万騎のつわものをひきぐして、すでにみやこをたちいで、列礼

は覇上といふ所にちんをとり、徐厲は棘門にちんどり、
 亜夫は細柳といふところにちんどりて、敵をふせぎたてまつ
 る。しかるに、文帝、おほしめすには、この三人のものども、
 ひさしくかせんに心をつくし、さだめて心やつかりぬ。さら
 ば、「(十七丁表) 陣中へいで、見まはゞやとて、みづから
 御馬にめされて、まづ覇上・棘門の二ところへみゆきあ
 り。さて、それよりもうちすぎで、細柳へいたり給へり。ま
 づさきばしりのもの、営門にいたりけれ共、かたく門をとち
 て入ざりしかば、こはいかゞと思ひ、天子、たゞ今御いでな
 り。すみやかにもんをひらけといひければ、軍門のものども
 申けるは、それ軍中には、將軍の仰せをこそうけたまはれ。
 天子のせんじある事をしらずといふ。しばらくありて、文帝、
 いたり給へとも、つゝにもんをひらかず。文帝、このよしを
 御覽じて、すなはち御馬じるしをもたせ、亜夫が所へつかひ
 をたてさせ「(十七丁裏) 給ひけるは、われ、ぐんちうを見
 まはんためにこれ迄きたるといへとも、ぐんもんきびしくと
 ちて、入事あたはずと仰せければ、亜夫、このよしうけたま
 はり、すなはちけちをくだして、軍門をひらき、天子をいれ
 たてまつる。さて、軍門のばんしゆ、天子の御まへにすゝみ
 いで、申けるは、將軍、つねにはつとをおかれけるは、ぐ
 んもんきびしくとちて、外よりはせきたる馬をいれじと、か
 たく申されけるゆへなり。たゞ今の御事はゆるさせ給へと申
 けり。さて、それよりも、文帝はやうやく軍中へいたり給ふ。
 此とき、亜夫、天子にいでむかへけるありさまは、手にほこ
 をもち、身に「(十八丁表) 甲冑をたいして、御まの前にふ
 みはたばりて申あげけるは、軍中のれいぎはたゞ是なり。御
 めんあれとぞ申ける。文帝、このよしをきこしめし、それぐ
 んちうのれいぎは、かくこそあらめと思召、亜夫をほめて仰
 せけるには、これ、まことの將軍なり。さきに覇上・棘門

にいたりければ、軍門のばんしゆもゆるかせにして、まこと
 にわらんべのたはむれにいたり。もし敵人、にはかにせめか
 けば、いかでかふせぎとゞむべし。又、この亜夫にいたつて
 は、敵にたやすくせめらるべからずと、たのもしうぞおもは
 れけり。それ、亜夫は一世の名大將なり。しかりといへど
 も、文帝、又、聖明の「(十八丁裏) 君にあらずは、亜夫、
 よく我かけんへいをおもうして、そのれいをゆたかにし、ぶ
 れいをもつてざいくわをまぬかるべきや。こゝをもつてみる
 ときは、後世の君たる人、よく大將をゑらむべき事、文帝
 をもつてかゞみとすべし。」(十九丁表)

白紙 「(十九丁裏)

挿絵 「(二十丁表)

挿絵 「(二十丁裏)

蒲輪徴賢

漢の武帝と申て、御門一人ましますが、儒者のみちをこ
 のませたまひて、そのとき天下に名ある儒者をばめされて、
 くわんにあげ給ふ。趙綰といひしものをば、御史大夫のく
 わんになされ、さて又、王臧をば、郎中令の官にすゝめ給
 ふ。然るに、趙綰・王臧、此二人の人々、君へそうもん申
 されけるには、われらがししやうに、申公と申て、一人の儒者
 あり。がくもんよにならびなし。かれをめされてくわんにあ
 げさせ給へと申ければ、武帝、このよしきこしめし、すなは
 ち使者をつかはされ、申公をめされける。しかるに、武帝、
 おほし「(二十一丁表) めすには、それ申公は、年よりたる
 ものとさく。その義にてあるならば、みちのつかれをいとふ
 へしとて、一輛の車をひかせて、申公をめされけり。しか
 るに、かのくるまの輪を蒲をもつてつゝませ給ひて、車のう
 ちをしつかにし、みちのじゆうをえせしめり。又、帛一束に玉

をそへさせ給ひて、申公にをくられけり。申公、君の御おんをかんじて、すなはち則みやこへいたりけり。武帝、なのめにおぼしめし、申公を大中大夫の位になされ、魯王の府裡におかせたまへり。武帝、申公にとい給ふは、天下を太平におさむる事、いかゞはせんとおほせければ、申公、申けるには、されば、天下を「（二十一丁裏）おさむる事は、べつに申へきしさいなし。君、つねに心をはげまして、王業をおこなひたまはゞ、太平の御代たるべしと申けるこそ、ことはりなり。てんかのおさまるも、みだるゝも、みな賢人によるとかや。賢人さればてんかみだれ、賢人きたれば太平なり。故に、いにしへの明君は、わが身をいやしうして、賢人をたつとみ給へり。漢のてんかはじまりてより、いにしへ聖人の御代におよばずといへども、武帝にいたつて、けんじんをうやまひ給ふ事、古人のこゝろにことならず。故に、天下太平におさまる事、申もをろかなりとかや。」（二十二丁表）

白紙 「（二十二丁裏）

挿絵 「（二十三丁表）

挿絵 「（二十三丁裏）

漢の昭帝と申て、みかど一人まします、御年十四のときよりも、くらゐにそなはり給ひけり。しかるに、大將軍霍光と申て、ひとりの臣下あり。君ようせうにまします故に、よろづ天下のまつりごとをはからひて、きみをしゆごしたてまつる。故に、蓋長公主、左將軍桀、おなじく其子安、ならびに桑弘羊、この四人、をのく、霍光がいせひにおぐるをそねみていわく、それ燕王はさうりやうにてましませども、天子の御くらゐをつがせたまはず。これもつてうらみなり。いかん共して、昭帝をとりのけて、燕王を

くらゐにそなへたて「（二十四丁表）まつらんと、いろくひようでうなかばなり。然るに、左將軍桀、申されけるに、は、それ昭帝は、いまだ少年にてましませば、いかやうにすべきとも、これまことにやすかりぬ。まづはかりことをたくみ、霍光をさんげんして、とがにおとすものならば、なんのしさいのあるへきぞ、さらば、はかりことをくはたてんとて、先いつはりて文をつくり、燕王よりも、我が君へつかひの人まいりたり。御ふみ御覽候へとて、昭帝へすゝめたてまつる。そのふみにいはく、うけたまはれば、霍光を幕府の校尉にてうせられて、よろづ天下の事をはからはせらるゝにつき、霍光ほしひまゝにいせひ」（二十四丁裏）におごりて、かへつて人数をもよをし、むほんをくわたつるよしを、つたへうけたまはるとぞかきにけり。昭帝、このふみを御覽じて、すなはち御内にとゞめ給ひて、二たびしもへくだしたまはず。霍光、此よしをきくよりも、こはいかなる事やらん。身のなすとがはあらねども、ぜひにをよはぬ次第なり。このうへは力なし。ともかくも、きみのおほせをまつべしとて、つゐにしゆつしをやめて、わがやにこそはいたりけり。しかるに、かたじけなくも御門より、ちよくしをたて、霍光をめされけり。霍光、君の御まへにしこうして、ちやくしたるかんむりを取、かうべをかたむけ、君の「（二十五丁表）仰せをまちにけり。昭帝、の給ひけるには、將軍、先かんむりをちやくして、みづからが云事をきけ。なんじがむほんをくわたつるよしを、燕王のかたよりもつぶさに申きたりたり。みづからこのよしをきくよりも、さらにまこととおもはず。これまことにいつはりならん。それをいかにといふに、なんじを幕府の校尉となす事、いまだ十日もすぎざりし。然るに、燕王はみやこをはなれて数千里のほかにゐて、いかでかなんじを校尉のくわんになす事を、つたへきかるべきぞや、

よくく、これをあんするに、なんじをとがにおとさんとのはかりことゝおぼえたりとおほせ」(二十五丁裏) けるこそ、ことはりなり。このとき、昭帝の御としは、いまた十四歳の事なれば、左右にはんべりける人々、此よしをきくよりも、君の仰せをかんじつゝ、たがひに目とめを見あはせて、したをまいてそいたりけり。又、かの燕王よりも御つかひにまいりたると申せしもの、このよしをきくよりも、おどろきあはてゝにげさりぬ。又、左將軍桀が一ぞく、霍光をそしる者あれば、昭帝いからせ給ひて仰せけるには、霍光は是、忠臣のもの。我か父武帝、みづからが年いとけなきによりて、よろつ霍光をたのませ給ひて、みづからがたすけとしたまへり。けふよりして以後、霍光をそしるもの」(二十六丁表) あらば、すなはちしさいにおこなふべしとの給ひしかば、御門の仰せにおそれつゝ、二たびそしる者はなし。霍光、君の御おんをかんじて、いよくちうせつをつくす事、申もをろかなりとかや。」(二十六丁裏)

挿絵 「(二十七丁表)

挿絵 「(二十七丁裏)

漢の宣帝と申て、御門一人ましますが、よく官人をゑらみもちゐて、ふかくめぐみをほどこし給ふ。又、府中の守護、郡縣の守護をうやまひたまひて、仰せけるには、それ府中・郡縣の守護たるものは、たみ百姓のみなもととなり。然るときは、ひさし々守護人をその所におかずして、たびくかゆるものならば、おもふにこれ、たみ百姓、守護のめぐみをかふむらずして、あまつさへ、ちかごろなれし守護にはなれて、又、あらたに守護をむかへなば、さだめてこゝろのやすんずるひまあらじ。しよせん、たゞけふよりしては、」(二十

八丁表) たびく守護をあらたむべからず。もししかるものならば、たみ百姓、たがひにあんどのむねをえて、守護のめぐみをかふむり、まつりごとにたがはずして、かみのをしへにしたがふへしとおぼしめすこそ、ことはりなれ。故に、宣帝の御時は、府縣の守護をするもの、二千石のつかさをえて、ひさしくその地にきよぢうす。又は、府縣の守護をして、いまだほどもへざりしに、くんこうをなすともがらをば、則ちよくじやうをくだし給ひて、めされて官にあげ給ひ、あるひは金銀絹帛をはうびにくだされ、あるひは関内侯の官になされ、又は三公の官、九卿のくわんのかくる事あれば、」(二十八丁裏) ゑらみて官をつかせ給へり。黄覇といひし者、潁川の守護たりといへども、めされて太子の太傅となり、又、趙黄漢といひし者、是も潁川の守護たれ共、めされて京兆の尹となる、それくにしたがつて、ゑらみて官にすゝめたまへり。故に、天下太平におさまり、中興の明君たる事、後世のおよぶところにあらず。」(二十九丁表)

白紙 「(二十九丁裏)

挿絵 「(三十丁表)

挿絵 「(三十丁裏)

漢の宣帝、つねにがくもんをこのませ給ひて、あまたの儒者をめされ、五経をよませ給ひけり。それ、五経にとくところは、身をおさめ、天下をおさむるのだうり、あきらかなり。しかりといへども、秦の始皇、聖人のいましめにそむき、儒者の道をきらひ、あまねく天下の書物をあつめて、ことくくやきすて給ふ。しかるに今、漢の代にいたり、いにしへよりの書物を、次第くにつねいだすといへども、

ひさしくなかつたへぬれば、天下におほき儒者たちも、その伝授まじくにして、たがひにその理おなしからず。故に、おほくの儒者を「（三十一丁表）あつめさせ給ひて、五経のぎりの、おなしからざる所をば、たがひにせんぎ・ひようろんして、伝註おなしからざるをば、をの／＼ほんを見あはせて、よく／＼ぎりをたゞしけり。又、蕭望之と申しゆしやに仰せけるには、たがひにいであひ、ひようろんして、ぜひのつかざるところをば、たれはかくよみ、たれはかやうによみたりとそうもん申せとありしかば、うけたまはるとて、ぜひのつかざる所あれば、きみへそうもん申けり。宣帝、きこしめされて、よくそのぜんあくをわけ給へり。しかるに、この五経のうち、易経は、梁丘賀つたうる所、尚書は夏侯勝・夏侯建がつたうるところ、「（三十一丁裏）、春秋は穀梁済がつたうるところ、これらをてほんとなされつゝ、易経・尚書・春秋の、この三経をもつて、すなはち博士の官をたてゝ、あまねく此三経ををしへさせ給ひけり。故に、ほどなくてんかにひろまれり。さて又、詩経・礼記の二経は、すぎにしまへよりひようろんして、さだめおきし事なれば、いま又さらにあらためず。漢の宣帝よりこのかた、五経の道理あきらかなる事、まことに日中の天のごとし。これを萬世につたへて、天下をさむる人の法度とすべき所、その功、又おほひなるかな。

帝鑑図説卷第三終

- 白紙 「（三十二丁裏）
挿絵 「（三十三丁表）
挿絵 「（三十三丁裏）

帝鑑図説四 「（表紙 外題）

帝鑑図説卷第四目録

漢の成帝と申て、御門一人ましますが、御一族の王氏たち、ほしひまゝにけんへいをとり、まつりごとをみだせり。こゝに安昌侯張禹と申ものあり。五経のみちをといて、成帝にさづく。成帝、張禹をやまひ給ひて、師匠となされたまひけり。張禹、いまだわかき時は、人をいざなひ、学問をすゝめて、すこしもおごるこゝろなし。しかるに、とすすでにおいて、よりくらゐたかくすゝみ、我が名を世間にあらはさん事をのぞめり。故に、御一そくの王氏たち、君をかるしめたて「（一丁表）まつり、いせひさかんにましませば、この人々にかたらひて、君にふちうをいたす事、申もをろかなるとかや。こゝに槐里縣の令に朱雲と申臣下あり。張禹がふちうをにくみ、あるとき天子の御前にしこうして、しよくわんにんのその中より、朱雲一人すゝみいでゝ、きみへそうもん申けるは、ねがわくは、斬馬の劍をもつて、それがしに給ひなば、ひとりの侯臣のくびをきり、その代の

帝鑑図説卷第四

漢の成帝と申て、御門一人ましますが、御一族の王氏たち、ほしひまゝにけんへいをとり、まつりごとをみだせり。こゝに安昌侯張禹と申ものあり。五経のみちをといて、成帝にさづく。成帝、張禹をやまひ給ひて、師匠となされたまひけり。張禹、いまだわかき時は、人をいざなひ、学問をすゝめて、すこしもおごるこゝろなし。しかるに、とすすでにおいて、よりくらゐたかくすゝみ、我が名を世間にあらはさん事をのぞめり。故に、御一そくの王氏たち、君をかるしめたて「（一丁表）まつり、いせひさかんにましませば、この人々にかたらひて、君にふちうをいたす事、申もをろかなるとかや。こゝに槐里縣の令に朱雲と申臣下あり。張禹がふちうをにくみ、あるとき天子の御前にしこうして、しよくわんにんのその中より、朱雲一人すゝみいでゝ、きみへそうもん申けるは、ねがわくは、斬馬の劍をもつて、それがしに給ひなば、ひとりの侯臣のくびをきり、その代の

漢の成帝
漢の光武
漢の光武
漢の光武
漢の光武
漢の明帝
漢の昭帝
漢の武帝
宋の高祖
（目録表）
（目録裏）

臣下(しんか)の mise しめにせんと申せしかば、成帝(せいだい)、きこしめされておほせけるには、そも佞臣(ねいしん)とはたれなるらんとありしかば、朱雲(しゆん)申けるは、是(これ)、安昌侯(あんしやうこう)張禹(ちやうう)なり。成帝(せいだい)きこしめし、おほひにいからせ給ひて「(一丁裏)仰せけるは、なんじ、小臣(せうしん)のぶんとして、なんぞみづからが師匠(ししやう)、張禹(ちやうう)をはづかしむるぞや。まことにそのとおほひなり。たちまちしざいにおこなはん事、いかでかゆるすへきそや。あれはからへとありしかば、御まへの人々、うけたまはると申つゝ、すなはち朱雲(しゆん)をひきたてて、御殿(ごてん)のしもへくださんとす。然るに、朱雲(しゆん)、御てんのまへのらんかんにとりつきて、死すともはなすまじといふ。しかりといへども、きうに朱雲(しゆん)をひきたてしかば、つゐにらんかんをひきおりぬ。朱雲(しゆん)、すなはちさけんといわく、むかし夏の桀王(けつわう)は、龍逢(りうほう)といふ臣下(しんか)をころし、又、殷(いん)の紂王(ちゆうわう)は比干(ひかん)といふ「(二丁表)忠臣(ちゅうしん)をころし給へり。いまみづからもそのことく、君をいさめ申により、とがなきしにをなすとかや。我しゝて地下(ちか)にいりなば、かの龍逢(りうほう)・比干(ひかん)とゝもに、あそんで忠義(ちゅうぎ)の鬼とならんこそ、是わがねがふ所なり。たゞうらむらくは、聖明(せいめい)の君たりといへども、佞臣(ねいしん)にひかれぬれば、つゐにこゝろあやまりぬ。故(か)に、成帝(せいだい)も、ふかくわれをいましめたまへりと、申けるこそことほりなれ。このとき御まへにはんへりける左將軍(さしやうぐん)辛慶忌(しんけいき)と申もの、朱雲(しゆん)が申事をきゝ、則(すなはち)かんむりをとり、かうべをかたむけ、きみへ申あげけるは、それ朱雲(しゆん)は、もとより心しやうぢきなるものなれば、御前(まへ)「(二丁裏)をもはゞからず、かやうの事を申なり。たゞくゆるし給ふべし。成帝(せいだい)、此よしきこしめし、つゐにいかりをやめ、朱雲(しゆん)をゆるし給ふとかや。さて、其後、かのらんかんのおれたるを修理(しゆり)すべきと申せしかば、成帝(せいだい)の給ひけるには、此らんかん、かならずあらため修理すべからず。たゞこのおるゝ所をあつめて、ふきおぎぬ

い、そのあとをとゞめて、これぞ朱雲(しゆん)がひきおる所、忠言(ちゅうげん)の臣下(しんか)たる事しらしめんがためなりと、仰(おほ)せけることのほは、さらにたぐひはなかりけり。」(三丁表)

白紙 「(三丁裏)

挿絵 「(四丁表)

挿絵 「(四丁裏)

實(ひん)三礼(れい)故人(ごじん)を

漢(かん)の光武(くわうぶ)皇帝(こうてい)とて、一人のみかどあり。いまだ御(み)としわかきとき、嚴光(げんくわう)といひしものと御(み)ともなひましして、ともにがくもんをなされけり。其後、光武(くわうぶ)は御門(みかど)のくらゐをえて、天下(てんか)の王(わう)となり給ふ。このとき、嚴光(げんくわう)おもひけるに、我(われ)、わかき時よりも、光武(くわうぶ)とともなひ書をよみ、がくもんをつとめしも、光武(くわうぶ)まことにさいわひをえて、天下(てんか)の王(わう)となり給ふ。われ、いにしへのよしみをもち、光武(くわうぶ)にまみゆるものならば、御門(みかど)のいせひ、かるからん。しよせん我が名をかくして、いづくになりとも身をしのび、みかどにまみへ申さじとて、「(五丁表)世をのがれてぞいたりけり。然るに、光武(くわうぶ)、嚴光(げんくわう)が賢人(けんじん)なる事をおもひださせたまひつゝ、さらば、かれをよびいださんとて、あまたの人をめされて、嚴光(げんくわう)がやうすをかたらせ給ひて、方々(はうはう)をたづね給へば、こゝにひとりのおのこあり。羊(ひつじ)のかわごろもをきて、齊(せい)の国(くに)のさわべのうちに、つりをたれてそいたりけり。あやしや、これにてあるらんとて、このよし、かくとそうもんす。光武(くわうぶ)きこしめされて、是(これ)、うたがふところなし。さだめて嚴光(げんくわう)なをそなへて、内裡(ないり)にめされしかども、つゐにまいる事なし。光武(くわうぶ)、ぜひにと「(五丁裏)おぼしめし、三度(さんど)までちよくしたつ。嚴光(げんくわう)、これにたへかねて、つゐにみやこへいたりけ

り。光武、なつかしくおほしめし、いそぎ厳光にたいめん
せんとて、かたじけなくも厳光が宿所へみゆきある。厳光、
このときうちふしまどろみていたりしを、御門これまで御出
なり。おきよといへ共おどろかず、うちふしてぞいたりけり。
光武、おきに厳光がふしたりしゆかの前にちかづき給ひて、
かたじけなくも御手をもつて、厳光がはらをなでさせ給ひ
て、いかに厳光、ものをきけ。なんじを宰相の官になし、
天下のまつりごとをはからはすべし。なんじ、今世にいで、
みづからがたすけ（六丁表）となり、よろづの事をはから
ひてえさせよ。厳光いかにとありしかば、厳光、おほひ
に目を見はり、光武にたいしてはいく、むかし唐の帝堯は、
天子のくらゐをえて、徳を天下にあらはせり。このとき、巢父
といひし賢人あり。世をのかれてぞいたりしを、帝堯、巢父
をよびいだし、てんかをゆづらんと給ひしかば、巢父、こ
のよしきくよりも、あらせんなき事をき、耳をけがしてあ
りけるとて、水のほとりへたちよりて、耳をあらひていた
けり。故に、帝堯も、しみて二たびの給はず。それ人間
のこゝろざしは、をのゝねがふ所あり。たゞわれらが心ざ
しは、いで、官にあがる（六丁裏）事をねがはず。光武、
此よしをきこしめされて、おほひにかんじ給ひて、又、厳光
をひきぐし、禁中へいらせ給ひて、すぎにし年のふる事を、
たがひにかたらせ給ひつゝ、光武と厳光と、おなしゆかに
ぎよしんならせ給ふとき、厳光おぼえず我が足をのべて、か
たじけなくも、光武のはらのうへにをく。然るに、明日、
靈臺の太史そうもん申けるは、昨夜、あをいで天をみれば、
一つのかくの星ありて、帝の座をおかす事、はなはだきうな
り。さだめて昨夜、宮中になんぞしさいの御座あるらんと、
かみへうかゞひたてまつる。光武、わらつて仰せけるには、
是、べつのしさいなし。わがいにしへの（七丁表）とも人

厳光と、昨夜おなしゆかにふしたるゆへ、天もかんじまし
ますかとの給ひけるこそ、ことはりなれ。それ光武は、天
下の王たり。厳光はいやしき草野の民なれども、光武、厳
光が賢人なるをしのばしくおほしめし、又は、いにしへのと
もたる故、三度ちよくしをたて給ひて、厳光をめされけり。
厳光、ぶれいをなすといへども、光武、すこしもあやしみた
まはず。たゞいんぎんにれいをつくせり。誠に東漢代二百年
のうち、人の心もすなをにして、仁義のみちをたつる事、是
光武の賢人をたつとび、いやしきにくだりてみちをおこな
ひ給ふゆへ、ばんみんこれにならへばなり。（七丁裏）

挿絵 「（八丁表）
挿絵 「（八丁裏）

拒闕 賜レ布

漢の光武皇帝、ある日の事なるに、かりばへ御いでま
しく、夜ふけてかへらせたまひけり。光武、東門よりい
らせたまはんとありしかば、東門の守官、鄧曄と申もの、
かたく門をとちてひらかず、御くるまをとどめたてまつる。
光武、このよし御覽して、これ、まことにことはりなり。夜中
の事にてありければ、たとへばいかなるあくにんが、みづか
らが名をかりて、もんをあけよといふらめやと、こゝろにあ
やしくおもふゆへ、もんをとづるとおぼえたり。その義にて
あるならば、みなく門のすきまより、面をみせよと（九
丁表）とおほせけり。うけたまはると申つゝ、御ともの人々、
我もく、とすゝみいで、門のすきまをうかゞひ、たいまつを
ふりたてゝ、面をうちへ見せければ、鄧曄申けるは、これ
夜中の事なれば、火のひかりかすかにして、たしかに面を見
る事あたはず。まことやらん、いつはりやらん、さらにこゝ
ろにわきまへず候とて、つゐにもんをひらかず。光武、こ

のよし御覧じて、ぜひにをよはぬ次第とて、さてそれよりも東中門へいたり給へば、さうなう門をひらきつゝ、御車をいれたてまつる。すでにその夜もあけぬれば、郵憚、又、いさめの文をかき、君へそうもん申けり。その文にいわく、「(九丁裏) 君万乗のたつときくらゐにましゝて、とをく山林の狩をたのしみ、一日の日をみじかしとして、夜を日につき給ふ事、是いかなる事やらん。君もし御身をかるんじ給ふとも、天下ばんみん、きみをおもんじたてまつる事、これいかあるべきや。われ、此だうりをあんずれば、いかでかいさめをなさざらんや。光武、このよしを御らんして、ふかく郵憚がいさめを御よるこびましゝて、かたじけなくもぎよかんのあまりに、布百疋はうびにくだされ、郵憚がちうせつ世にきこえり。さて又、東中門の守官は、そうなくもんをひらき、そのつとめゆるかせなるにより、参封の尉と「(十丁表) なし、くらゐをひきくなし給ふ。それおもんみれば、皇城の門はきんぜいもつともきびしうして、ことに夜中をつゝしむべし。いはんや天子万乗のたつときくらゐをえて、かるくしく出入します事、これいましむべきところなり。故に、郵憚かたく門をとちて、天子の御くるまをいれず。これ君たる事をしらざるにあらず。きみをいさむへきためとかや。光武も又、郵憚が心をしろしめされて、すこしもげきりんまします。かへつてはうびをくだされける事、よにたぐひなき事とかや。」(十丁裏)

挿絵 「(十一丁表)

挿絵 「(十一丁裏)

夜分講経

漢の光武帝、朝よりしりぞき給ひてより、つねく公卿郎将のうち、学問ふかきともがらをゑらびて、是と

もに四書五経のぎりを、たがひに講論なされつゝ、まい日夜半にいたるまで、一度もおこたる事はなし。太子、このよしを御覧して、さてもわが父光武は、毎日がくもんおこたらず、つねに夜半にいたる迄、つとめさせたまひぬれば、さだめて御心もやつかれ給ふべしとおぼしめされて、あるとき、がくもんの御ひまをうかゞはせ給ひて、いさめをなしておほせけるは、いかにちうへ、きこしめされ候へ。かやうに「(十二丁表) がくもんおこたらず、あけくれ御こゝろをつくし給ひて、天下を太平におさめたまはん事のみをおほしめされける事は、むかし夏の禹王、又、殷の湯王の心におなじ。しかりとは申せ共、あけくれかやうに御心をつくしたまひなば、身体やがてつかれつゝ、黄帝・老子のをしへにたがはせ給ひて、心をやしなひ、御身をまつたうし給ふ事あたはず。たゞねがはくは、御身体をあんらくにして、御こゝろをなぐさめ給ふべしと、かへすゝも仰せければ、光武、きこしめしての給ひけるは、それ四書五経の中に、まことにふかきだうりをのべ、いとおもしろきかんもんあり。われ此「(十二丁裏) 事を見るからに、こゝろよろこびたのしみて、さらにつかるゝ心なし。かまひていたわり申など仰せけるこそ、ことほりなり。つらくおもんみれば、それ天下をおさむるのみちは、四書五経にそなはれり。又、てんかのたのしみは、がくもんのつとむるにしくはなし。まことに光武皇帝は、弓矢をもつて敵をしたがへ給ふといへどいも、がくもんの道なくは、いかでか天下をあんらくに御たもちあるべきや。それ光武はがくもんにくらからずして、御身をおさめ、てんかを太平になされつゝ、東漢二百年の王業をのこさせ給ふ事、四書五経のみにあきらかなるしるべなり。」(十三丁表)

白紙 「(十三丁裏)

挿絵 「(十四丁表)

挿絵 一（十四丁裏）

漢の光武皇帝の御とき、董宣といふものあり。然るに董宣、みやこにありて、洛中の令官となり、よろづみやこをはからひけり。かゝりけるところに、光武の御いもうと、胡陽公主の家のもの、日中に人をころして、ふかく我が身をかくし、公主のうちにしのびければ、かれをとらふる事あたはず。ある日の事なるに、公主、御いでましく、たしよへゆかせ給ふとき、かの、人をころせしもの、此時公主の御ともにて、御くるまにそひたてまつる。董宣、路中におゐて、此よしを見るよりも、公主の御車をおしとどめ、刀を（十五丁表）もつて地を画して、だいおんあげて、公主のあやまりをのべ、又、かの、人をころせし者を、おほひにいかりてひきいだし、董宣、手づからうちころす。公主、このよし御覧じて、そくじに宮中へかへらせたまひて、此由かくと光武へうつたへましませば、光武、おほきにいかせ給ひて、たちまち董宣をひき出し、うちころさんとありしかば、董宣申けるやうは、いかに我が君、きこしめし候へ。それ天下の君たるへき人は、聖人の徳ありて、法度をもつて、天下をおさめ給ふへし。もし人をころすともがらをゆるして、死人のかたきをとりましたまはずは、これもつてはつとなし。しかるに、（十五丁裏）いま、公主の御内もの、かゝる法度をやぶりしか共、きんぜいなきものならば、いかでか天下を太平におさめ給ふへきぞや。われ、むちうたるゝ事をまたず、自害せんといふまゝに、柱に頭をうちあてぬれば、光武、董宣がことはりをきこしめされて、もつともなりとおほしめし、則、人をして、かれが頭をうつ事をとどめさせ給ふ。又、董宣にむかつて仰せけるには、なんじ、公主のまへにお

ゐて、かうべをうつて、つみをじやせよ。もししかるものならば、なんじがとがをゆるすへしとの給ひしか共、董宣仰せにしたがはず。光武、このよし御らんじて、たちまち人をして、かれが（十六丁表）かうべをとらへて、はしらをうたせよとありしかば、董宣、両手をもつて、かたく地をおさへて、つゐにかうべをかたむけず。光武、かれがころづよきを御覧じ、御よろこびましく、かたじけなくも董宣に錢三十万くだされけり。これよりして、みやこの者、きせん上下にいたるまで、董宣をおぢおそれて、はつともるゝものなし。（十六丁裏）

挿絵 一（十七丁表）

挿絵 一（十七丁裏）

監 雍 押 老

漢の明帝と申て、みかど一人おはしけり。然るに、明帝、はじめて御くらゐにつき給ひてより、辟雍にみゆきなされて、いにしへの養老の礼をおこなひ給ふ。故に、賢臣李躬を三老の官となし、師傅桓榮を五更となし、礼をおこなひ給ひてより、桓榮、おなじくその弟子にいたるまで、みなくひきぐし、堂上にいり給ひて、したしく桓榮と四書五經の義理をだんじ給ふ。桓榮が弟子共、てんでに四書五經をもち、きみの御前にはんへりぬ。さて、書中のかんものうたがはしき所をば、このよしかくと、といにけり。この時、あまたの（十八丁表）くわんにんたち、われもくとあつまり、辟雍橋門の外にいで、礼義を見、講談をきくもの、億萬人ときこえけり。それ、教化をたつとび、人の心をかんだうする事、なにかはこれにまさるへき。（十八丁裏）

挿絵 一（十九丁表）

挿絵 「(十九丁裏)」

漢の明帝の御嬪に、館陶公主と申あり。然るに、公主の御子に男子一人おはせしを、公主、御子をともし給ひて、明帝の御まへにしこうし、君へ申されけるには、このみづからが子を、郎官のくらゐになされてたまはれかしとありしかば、明帝、きこしめされて、すこしもうけがひましまさず。しかりといへども、公主の給ひし事なれば、さながらのがれがたくやおぼしめされけん、くわんにはあげたまはね共、錢千貫いだして、公主の御子にくだされけり。公主、御まへをしりぞかせ給ひてより、明帝、あまたの臣下をめされ「(二十丁表)て、御物語ありけるには、それ天上に郎位の星あり。しかるに、このほし、上、列宿におうして百里の地をつかさどる。此ほしをひようして、郎官のくらゐあり。こゝをもつてあんずるに、郎官のしよくは、かるきにあらす。みだりに人をこのくわんになすべからず。その人をゑらみて、此官をさづくべし。もしあやまつて、不才の人をもちゐて郎官になすならば、たみ百姓の害をなして、たみをあはれむ事あらじ。いま公主の子は、賢人とも愚人とも我いまだしる事なし。故に、郎官のくらゐをさづけずと、仰せけるこそことたりなり。それ禁中くわんをさづけ、職をわかつ事は、」(二十丁裏)おほくはこれ、たみのためなり。明帝は公主の御子に千貫の錢をあたえて、その身をふつきにし給へども、みだりに郎官のくらゐをさづけたまはず。まことにいにしへの聖王の官爵をおもんじ、名器をおしむのこゝろをえ給へり。きく人はをかんじつゝ、ほめぬものはなかりけり。」(二十一丁表)

白紙 「(二十一丁裏)」

挿絵 「(二十二丁表)」
挿絵 「(二十二丁裏)」

君臣魚水 諸葛亮と申せしもの、王者・覇者のみちをたすくべくして、はかりことある者なれども、襄陽の隆中といふところに世をのがれ、いんきよしてふかくその身をしのび、いづれの君にもつかへず。故に、人、是を名づけて臥龍といへり。こゝに、蜀の国君に、先主列備と申せしあり。諸葛が名をきこしめしおよばれ、さらばかれをよび出して、よろづ国家のまつりごとをはからはすべしとおぼしめし、みづから隆中へ御出あつて、諸葛にげんざんあらんとおほせしか共、諸葛、ふかくしのびて、つゐにさんくわいせず。道をまもり、「(二十三丁表)我が身をおもんじて、いでゝ君につかふる事をねがはず。先主、こゝろにたへかねて、三度まで御いでありしかば、諸葛、先主の心をかんにて、つゐにいでゝさんくわいし、これより先主の臣下となる。然るに、諸葛がはかりことをもつて、魏の国の曹操をせめ、荆の国をとる。是によつて先主、いよく諸葛をおもんじ、よろづ諸葛がことばにしたがひ、あけくれ御そばにちかづけ給ひて、国をおさめんはかりこと、たがひにみつだんなされけり。しかるに、先主のしんかに、関羽・張飛と申て、兄弟二人ありけるが、諸葛がきみにもちゐるゝをそねみ、心のうちによるこばず。先主、「(二十三丁裏)このよしきこしめし、関羽・張飛にむかつて仰せけるには、いかになんじら、ものをきけ。我、諸葛をもちゐる事は、魚の水にあるがごとし。魚は水にあらざれば、かならず死す。われ、諸葛をもちゐる事は、魚の水にあるがごとし。もし諸葛をもちゐずは、いかでか国をたもつべきや。なんじら、みづからと心をおなじうして、

二たび漢のてんかをおこさんとおもひなば、したしくこの諸葛をもちぬずは、まことにこれ、あしかりなん、いまよりして、なんじら、二たびそねむ事なかれと、おほせけるこそこととはりなり。先主、諸葛をしたしみ給ひて、ばんじ諸葛にはからはせ給しかば、「（二十四丁表）かれ、よく才智をいだして、魏をかこみ、蜀をとりて、天下を三つになし、その一つをたもち、先主のいせひをさかんにする事、これみな諸葛がはかりことによつてなり。其後、先主むなくならせ給ひてより、又、御子太子をたて、よくちうせつをつくせり。然るに、諸葛、前後に出師の文を二つかいて、太子に是をたてまつる。よむものこれのかんじつ、なんだをながさざるはなし。まことなるかな、諸葛がころ、先主の御おんをかんじつ、心をつくし、身をやつして、ちうかうをはげまし、太子をみすてたてまつらず、君臣のみちあきらかなる事、いづれか是にまさるべし。」（二十四丁裏）

挿絵 「（二十五丁表）

挿絵 「（二十五丁裏）

焚^{やいて}裘^{かはころも} 示^{けんを} 儉

晋の武帝と申て、御門一人まします。はじめ御位につき給ふとき、司馬程^{はていきよ}と申もの、雉のかしらの毛をもつて、裘^{かはころも}をおり、武帝に是をたてまつる。その裘のはなやかなる事、たとへんかたはなかりけり。武帝、このよしを御覧じて、御ころにおほしめらせけるは、もしみづからこの裘をきるならば、下ばんみにいたるまで、いづれもこれをまなびつゝ、さだめてくわれいをこのむへし。しよせん此裘をなにかせんとおほしめし、すなはち仰せつけられて、御殿の御まへにおゐて、火をもつてやきすて給へり。是、くわ」（二十六丁表）れいをこのまず、いしやうをかざらざる事を、人

にしめさんためとかや。又、方々へせんじをくだされけるは、今よりして以後、かゝるいしやうのくわれいなるをすゝめあぐる事なかれと、ふかくきはせたまひけり。つらく、あんずるに、かみをまなぶしもなれば、上一人のなすところ、ばんみんこれをこのみけり。此理をもつて見るときは、それ天下の君たる人、よろづをつゝしむへきとかや。」（二十六丁裏）

挿絵 「（二十七丁表）

挿絵 「（二十七丁裏）

留^{とめて} 衾^{そでを} 戒^{いましむ} 奢^{おこりを}

宋の高祖列裕、いやしきばんぶにておはせしかども、たつとき天子のくらゐをえて、つゐに天下の王となり給ふ。はじめばんぶにてましますとき、家ひんにして、世としををくるへきやうあらざれば、みづからさわべにいで、芦荻^{あしおぎ}をかりて、これをうり、あけくれ浮世をいとなみ給ふ。このとき、一つのつゞりたる衣裳^{いしやう}あり。つねにこれをめされて、かの荻^{おぎ}をかり給ふ故、次第^{しだい}にやぶれぬれば、その妻、皇后臧氏^{そうし}、てづから又、これをつゞりて、列裕にきせまいらせり。其後、列裕、御門にそなはり給ひてより、そのいにしへのかんなん」（二十八丁表）をあけくれおもひだされて、御ころにおぼしめすには、いまよりして我が子孫^{しそん}、かゝるかんなんせし事をうつゝにもしらずして、さだめてゑいくわにおごるべし。なにをかしそんにつたへおき、すゑく迄^{まで}のいましめをなすへきやらんとおほしめし、かのいにしへめされたる、つゞれいしやうを取出^{いた}し、さうりやうの御むすめ、会稽公主^{くわいけいこうしゅ}にあたへたまひて仰せけるには、これより以後、我がしそん、ゑいぐわにおごるものあらば、なんじ此いしやうをもつて、おごれる者にしめし、わがへいぜいなんせし事を見せしめ、榮花^{えいけ}をこのましむる事なかれと、いましめ」（二十八丁裏）

給ふはことほりなり。それ天下の君たる人は、たみの衣食にとぼしき事をしり、我が身のふつきをこのまざれ。かならず栄花をこのむものは、たみのたからをうばひとり、我一人のたのしみとし、たからをつむに、あきたる事なし。もししかるものならば、たみつねにとぼしうして、たうぞくおほく世におこり、かならず天下みだるへし。まことにてんかのきみたる人、常に栄花をこのまづして、たみのたからをうばはずんば、天下太平ならん事、うたがひはなかりけり。

帝鑑図説巻第四終 「(二十九丁表)

白紙 「(二十九丁裏)

挿絵 「(三十丁表)

挿絵 「(三十丁裏)

白紙 「(三十一丁表)

白紙 「(三十一丁裏)

平成19年（2007年）

研 究 業 績 一 覧

研究業績一覧凡例

平成19年4月～平成20年3月 (Apr., 2007～Mar., 2008)

この研究業績一覧の論文等は、本校教職員が上記期間中に他誌等へ発表した研究業績である。 **ゴシック体**により表記した者は、**本校教職員**である。 例：高専太郎, T.KOSEN
研究業績の範囲は主として次に掲げるものとし、各業績の先頭に番号による区分を示した。

1. 学会誌，協会誌等掲載学術論文（査読付）は〔1〕とした。
2. 国際会議発表*は〔2〕とした。
3. 著書は〔3〕とした。
4. 学会誌，協会誌等掲載記事（総説，解説，技術資料等），報告書は〔4〕とした。
5. 研究報告等掲載学術論文（査読なし）は〔5〕とした。
6. 学会発表，シンポジウム発表は〔6〕とした。
7. 特許等は〔7〕とした。
8. 芸術活動，建築作品，フィールドワークは〔8〕とした。

注：*はProceeding 発表，Symposium 発表，Poster Session 発表を含む

掲載事項は以下のとおり。

1. 学会誌，協会誌等掲載学術論文（査読付）は 〔1〕 著者名：論文名：雑誌名，巻（号），最初頁－最後頁，（発行年）
2. 国際会議発表は 〔2〕 発表者名：発表題目：発表誌名，巻（号），最初頁－最後頁，（発表年月，場所）
3. 著書は 〔3〕 著者名：書名（編集者）：出版社名，（発行年）
4. 学会誌，協会誌等掲載記事，報告書は 〔4〕 著者名：論文名：雑誌名，巻（号），最初頁－最後頁，（発行年）
5. 研究報告等掲載学術論文（査読なし）は 〔5〕 著者名：論文名：雑誌名，巻（号），最初頁－最後頁，（発行年）
6. 学会発表，シンポジウム発表 は
〔6〕 発表者名：発表題目：発表誌名，巻（号），最初頁－最後頁，（発行年）又は
〔6〕 発表者名：発表題目：発表会名，（発表年月，場所）
7. 特許等は 〔7〕 発明者：特許等の名称：登録番号，（登録年）又は
〔7〕 発明者：特許等の名称：出願番号，（出願年）
8. 芸術活動，建築作品，フィールドワークは
〔8〕 制作者：作品等の名称，（発表年月，発表した場所等） 又は
〔8〕 フィールドワーク実施者：フィールドワークの名称，（フィールドワーク実施年月，場所等）

※著者名等は20名を越える場合は最初の10名を記入し，ほか何名とした。

校 長

- [6] 大西健広 (HBT), **遠藤一太**, 高橋徹 (広島大), 西山文隆 (〃), V.L.チャハロフ (トムスク工大), G.L.チャハロフ (〃): 小型ベータトロンによるオンサイト非破壊検査: 日本保全学会連携講演会, (2008.1.16, 東京大学浅野キャンパス)

一般科目

- [1] 小助川元太：「醍醐寺所蔵『僧某年譜』考——『璫囊鈔』編者に関する一級資料発見——」：國語國文（京都大学文学部国語学国文学研究室），第 77 卷第 2 号,pp.44-60,（2008 年 2 月）
- [3] 小助川元太（分担執筆）：「月庵醉醒記」上（服部幸造・美濃部重克・弓削繁編）：三弥井書店,（2007 年 4 月）
- [3] 小助川元太（分担執筆）：「唱導文学研究」第 6 集（福田晃・中前正志編）：三弥井書店,（2008 年 1 月）
- [5] 小助川元太：「高専における古典講読の方法——4年生の選択授業におけるグループ演習の導入——」：呉工業高等専門学校研究報告,第 69 号,pp.1-8,（2007 年 8 月）
- [3] 岩城裕之（分担執筆）：『音声言語研究のパラダイム』（今石元久編）：和泉書院,（2007 年）
- [3] 木原滋哉（共訳）：ヨアヒム・ヒルシュ『国家・グローバル化・帝国主義』：ミネルヴァ書房,（2007 年 10 月）
- [5] 木原滋哉：対抗的公共圏のポリティクス：法政研究（九州大学法学部），第 74 卷第 3 号, pp.178-193,（2007 年 12 月）
- [1] Yuji Akaike, Naotsugu Chinen（沖縄高専）, Kazuo Tomoyasu（都城高専）：Large inductive dimension of the Smirnov remainder：Houston Journal of Mathematics, vol.34, no.2, pp.501-510, (2008)
- [6] Yuji Akaike, Naotsugu Chinen（沖縄高専）, Kazuo Tomoyasu（都城高専）：The Smirnov Remainders of Uniformly Locally Connected Proper Metric Spaces：第 12 回「位相空間とその応用」研究会,（2007 年 8 月, 福岡大学セミナーハウス）
- [1] T. Yamauchi：A characterization of metrizable finitistic spaces and its applications to upper semicontinuous set-valued selections：Houston Journal of Mathematics, vol.33, No.3,pp. 735-751, (2007).
- [2] T. Yamauchi：The role of countable paracompactness for continuous selections avoiding extreme points：International Conference on Topology and its Applications 2007, (2007 年 12 月 4 日, 京都大学)
- [6] T. Yamauchi：On the existence of continuous selections avoiding extreme points：数理解析研究所研究集会「非線形解析学と凸解析学の研究」,（2007 年 9 月 3 日, 京都大学）
- [6] 山内貴光：端点を避けた連続選択写像の存在について：日本数学会 2007 年度秋季総合分科会,（2007 年 9 月 23 日, 東北大学）
- [6] T. Yamauchi：Characterizations in terms of continuous selections avoiding supporting sets：Workshop on Continuous Selections and Hyperspaces,（2007 年 12 月 9 日, 愛媛大学）
- [6] 小島健一（広島大）, 笠井聖二, 前原俊信（広島大）：マルチメディアを利用した物理学実験予習教材の提示：日本物理学会中国支部・四国支部・応用物理学会中国四国支部・日本物理教育学会中国四国支部 2007 年度支部学術講演会, Gp-4,（2007 年 8 月, 岡山）

- [2] **M.Koyama**, H.Sato (広島大), **Y.Ueda**, and M.Taniguchi (広島大) : Electronic structure of chromium chalcogenides with NiAs-type Crystal structure : The 15th International Conference on Vacuum Ultraviolet Radiation Physics, Thu-Pos017, (2007, August 2, Berlin)
- [2] **M.Koyama**, K.Shimada (広島大), M.Arita (〃), H.Sato (〃), **Y.Ueda**, H.Namatame (広島大) and M.Taniguchi (〃) : High-resolution photoemission study of antiferromagnetic CrS : The 15th International Conference on Vacuum Ultraviolet Radiation Physics, Thu-Pos012 (2007, August 2, Berlin)
- [2] **Y.Ueda**, H.Sato (広島大), **M.Koyama** and M.Taniguchi (広島大) : Photoemission and inverse-photoemission study of Sb_2Te_3 and $\text{Sb}_2\text{Te}_2\text{Se}$ semiconductors : The 15th International Conference on Vacuum Ultraviolet Radiation Physics, Thu-Pos038 (2007, August 2, Berlin)
- [5] **植田義文**, 西川浩太 (呉高専本科), **小山通榮** : 非線形光学結晶 $\text{Sr}_2\text{Be}_2\text{B}_2\text{O}_7$ (SBBO) の電子状態の研究 : 呉工業高等専門学校研究報告, 第 69 号, pp.51-57, (2007 年)
- [6] **小山通榮**, 佐藤 仁 (広島大), 迎川 豊 (〃), 谷口雅樹 (〃), **植田義文** : Cr_xY (Y=S, Se, Te) の共鳴逆光電子分光 : 第 21 回日本放射光学会年会・放射光科学合同シンポジウム, (2008 年 1 月, 草津市)
- [6] **M.Koyama**, H.Sato (広島大), Y.Mukaegawa (〃), **Y.Ueda**, M.Taniguchi (広島大) : Resonant inverse-photoemission studies of Cr_xY (Y = S, Se, Te) : The 12th Hiroshima International Symposium on Synchrotron Radiation, (2008. 3, 東広島市)
- [1] **佐賀野 健**, 吉村敏彦, 小助川元太, 宇根俊範 : 呉高専における新しい学校行事の取り組み ―ステップキャンパスからステップキャンパスへ― : 論文集「高専教育」第 31 号, pp.745-750, (2008 年)
- [1] **佐賀野 健**, 山岡俊一, 市坪 誠 (国立高専機構) : 地域連携教育プログラム「キャリア開発セミナー」の試み : 論文集「高専教育」第 31 号, pp.613-618, (2008 年)
- [4] **佐賀野 健** : 広島県中学生選抜バレーボール選手の体力測定 : (財) 広島県バレーボール協会 2007 年度事業報告書, (2008 年)
- [4] **佐賀野 健** : 日本バレーボールリーグ機構Vプレミアリーグ試合会場レポート「JTマーヴェラス対トヨタ車体クインシーズ」戦評, (2008 年 2 月, 呉市総合体育館)
- [4] **佐賀野 健** : 日本バレーボールリーグ機構Vプレミアリーグ試合会場レポート「日立佐和リヴァーレ対デンソーエアリービーズ」戦評, (2008 年 2 月, 呉市総合体育館)
- [4] **佐賀野 健** : 日本バレーボールリーグ機構Vプレミアリーグ試合会場レポート「豊田合成トレフェルサ対サントリーサンバーズ」戦評, (2008 年 2 月, 呉市総合体育館)
- [4] **佐賀野 健** : 日本バレーボールリーグ機構Vプレミアリーグ試合会場レポート「JTサンダーズ対大分三好ヴァイセアドラー」戦評, (2008 年 2 月, 呉市総合体育館)
- [5] **佐賀野 健**, 谷岡憲三, 渡邊英幸 (呉高専非常勤講師), 高津浩平 (A I C J 中学・高校) : 体格・体力及び生活習慣からみた本校男子学生の特色 ―本校 5 年生と大学生の比較― : 呉工業高等専門学校研究報告, 第 69 号, pp.19-23, (2007 年)
- [6] **佐賀野 健**, 山岡俊一, 市坪 誠 (国立高専機構) : 地域連携教育プログラム「キャリア開発セミナー」について, 第 5 回全国高専テクノフォーラム (口頭発表の部), (2007 年 8 月, 奈良女子大学)

- [6] 佐賀野 健, 山岡俊一, 市坪 誠 (国立高専機構): 地域連携教育プログラム「キャリア開発セミナー」について, 第5回全国高専テクノフォーラム (ポスター展示・発表), (2007年8月, 奈良女子大学)
- [5] 江口 誠: CALL を活用したシャドーイングの実践: 呉工業高等専門学校研究報告, 第69号, pp.25-31, (2007年8月)
- [1] 栗原武士: 「奇人礼賛: 社会規範からの逸脱に対する Raymond Carver の政治的態度」: 中・四国アメリカ文学研究, 第43号, pp.25-34, (2007年8月)
- [6] 栗原武士: 「労働者階級とホワイトネス: カーヴァーの短編「ビタミン」にみる規範としての白人意識」: 中・四国アメリカ文学会冬季研究会, (2007年12月8日, 広島女学院大学)
- [1] 竹山友子: 罪なきイヴの救済—エミリア・ラニヤーにおける女性擁護の言説とその源泉: 英文学研究, 第八十四巻, pp.17-34, (2007年)
- [6] 竹山友子: Neostoicism in *The Tragedy of Mariam*: 十七世紀英文学会関西支部第167回例会, (2007年6月, 大阪 YMCA 会館)
- [3] 西原貴之 (分担執筆): 英語教育学研究 (三浦省五先生御退職記念事業会): 三浦省五先生御退職記念事業会, (2007年)

機械工学科

- [4] 灘野宏正 (呉高専名誉教授), 中迫正一: 動力伝達用植物油の負荷性能: 機械の研究, 59巻, 11号, pp.1139-1146, (2007年)
- [6] 河野正来, 中迫正一, 政光悠太 (呉高専専攻科), 南 一郎 (岩手大): 生分解性合成潤滑油の摩擦特性に及ぼす添加剤の影響: 日本設計工学会中国支部講演論文集, No.24, pp.29-32, (2007年6月, 広島)
- [1] 吉村敏彦, 早稲田圭 (バブ日立工業), 佐藤一教 (バブコック日立), 寶山 登 (〃): 気中ウォータージェットピーニング技術の開発とフレッティング疲労抑制への応用噴流工学: Vol.24 No.1, pp.11-17, (2007年)
- [1] T. Yoshimura, K. Takeda (呉高専専攻科), Y. Kunisada (三菱重工業), and H. Abe (大阪大): Effect of Ultraviolet Rays on Production of Nanoparticles and Their Strength Evaluation: Journal of the Vacuum Society of Japan, Vol.51 No.3, pp.214-217, (2008)
- [6] 竹田浩輔 (呉高専専攻科), 国貞安将 (三菱重工業), 吉村敏彦: カーボンナノ粒子の生成に与える紫外線の効果とナノ粒子の強度評価: 第48回真空に関する連合講演会 講演予稿集, p.53, (2007年11月, 学習院大学)
- [5] 野原 稔: 精密やすり自動研削装置の試作: 呉工業高等専門学校研究報告, 第69号, pp.33-38, (2007年)
- [5] 野原 稔: やつとこ方式によるグリップ装置の試作: 呉工業高等専門学校研究報告, 第69号, pp.39-44, (2007年)

- [1] 山下 哲(木更津高専), 阿倍孝之(〃), 金子真隆(〃), 関口昌由(〃), 田所勇樹(〃), **深澤謙次**, 高遠節夫(東邦大): KETpic の改良と教育利用: 日本数学教育学会高専・大学部会論文誌, 第 14 号, pp.51-60, (2007 年)
- [2] TADOKORO Yuuki(木更津高専), ABE Takayuki(〃), KANEKO Masataka(〃), SEKIGUCHI Masayoshi(〃), **FUKAZAWA Kenji**, YAMASHITA Satoshi(木更津高専) and TAKATO Setsuo(東邦大): A LATEX plotting software KETpic and its development: ATCM2007 Proceedings, pp.31-39, (2007/12, 台湾)
- [2] KANEKO Masataka(木更津高専), ABE Takayuki(〃), **FUKAZAWA Kenji**, SEKIGUCHI Masayoshi(木更津高専), TADOKORO Yuuki(〃), YAMASHITA Satoshi(〃) and TAKATO Setsuo(東邦大): CAS-aided Visualization in LATEX Documents for Mathematical Education, -- Achievements of KETpic -- : Teaching Mathematics and Computer Science, (2007/6, ポーランド)
- [5] **深澤謙次**, 阿倍孝之(木更津高専), 金子真隆(〃), 関口昌由(〃), 田所勇樹(〃), 山下哲(〃), 高遠節夫(東邦大): KETpic の Mathematica への移植の概要: 木更津工業高等専門学校紀要, 第 41 号, pp.75-83, (2008 年)
- [6] **深澤謙次**, 阿部孝之(木更津高専), 泉 源(〃), 金子真隆(〃), 北原清志(〃), 関口昌由(〃), 山下 哲(〃), 高遠節夫(東邦大): KETpic を用いた物理教材の作成: 日本物理学会第 63 回年次大会, (2008 年 3 月, 近畿大学)
- [6] 阿部孝之(木更津高専), 泉 源(〃), 金子真隆(〃), 北原清志(〃), 関口昌由(〃), **深澤謙次**, 山下 哲(木更津高専), 高遠節夫(東邦大): 幾何学的手法を用いた数式処理による TEX 描画 -KETpic の Mathematica, Maxima への移植 -: 日本数学会年会, (2008 年 3 月, 近畿大学)
- [6] 高遠節夫(東邦大), 山下哲(木更津高専), 関口昌由(〃), 田所勇樹(〃), 金子真隆(〃), 阿倍孝之(〃), **深澤謙次**: KETpic の開発と教育利用: 京都大学数理解析研究所研究集会(数式処理と教育部会), (2007 年 8 月, 京都大学数理解析研究所)
- [6] 山下 哲(木更津高専), 阿倍孝之(〃), 金子真隆(〃), 関口昌由(〃), 田所勇樹(〃), **深澤謙次**, 高遠節夫(東邦大): KETpic の改良と教育利用: 日本数学教育学会高専・大学部会, (2007 年 8 月, 高知工業高等専門学校)
- [1] **岩本英久**, 梶原康博 (首都大), 滝 聖子 (〃), 関 洲二 (倉敷北病院): 外科手術における運針動作の解析 -ロボットを用いた運針動作のモデル化 -: 日本経営工学会論文誌, 58 巻 3 号, pp.208-217, (2007 年)
- [4] **岩本英久**, 山路恵司 (豊國): 医療サポートものづくりネットワーク-マイクロ手術用自在アームレストの商品化 -: 中小企業におけるものづくり基盤技術の高度化のための技術人材育成・共同研究体 (コンソーシアム) 先進事例~中小企業と高等専門学校との連携事例~, pp.63-75, (2007 年)
- [4] **岩本英久**: 手術作業支援のための術中器械総合管理システムの開発に関する研究: 古川技術振興財団 15 年のあゆみ, p.46, (2007 年)
- [6] **岩本英久**, 中島悠太 (呉高専専攻科), 佐々木 啓 (呉高専本科), 沖野文和 (〃): 回転拡張型雄ネジを用いた簡易固定具の開発: 産業保健人間工学会誌, 第 9 巻号特別号, pp.94-97, (2007 年 9 月, 東京)
- [6] **岩本英久**: 医療現場ニーズに基づくワンアクション固定具の開発: 平成 19 年度第 1 回医療福祉機器研究交流会~大学等の試作シーズと企業のものづくり技術のマッチングを目指して~, (2007 年 9 月, 広島)
- [6] **岩本英久**: ものづくりで手術の巧みを支援: 高専ってなあに? -国立高専における教育と研究のご紹介- 技能五輪国際大会, (2007 年 11 月, 沼津)

- [7] 岩本英久, 大東由喜夫, 宮武洋成 (中国ベンダー工業), ワンアクション固定具: 特許第 3997302 号, (2007 年)
- [1] 野村高広: Excel の反復計算による二重管内自然対流の数値解析: 高専教育, 第 31 号, pp.37-42, (2008 年 3 月)
- [5] 野村高広: 二重長方形管内の自然対流に対するアスペクト比の影響: 呉工業高等専門学校研究報告, 第 69 号, pp.45-50, (2007 年 8 月)
- [6] 寺本光児 (呉高専専攻科), 野村高広: 災害対応ロボットの試作: 日本機械学会 中国四国学生会 第 38 回 学生員卒業研究発表講演会講演前刷集, p.292, (2008 年 3 月, 近畿大学)
- [6] 古本弘志 (呉高専専攻科), 野村高広: ウォーターベルの形状特性: 日本機械学会 中国四国学生会 第 38 回 学生員卒業研究発表講演会講演前刷集, p.144, (2008 年 3 月, 近畿大学)
- [6] 山田祐士, 則次俊郎 (岡山大): 空気圧に対する適応制御を用いた力制御: 平成 19 年秋季フルードパワーシステム講演会 講演論文集, pp.61-63, (2007 年 11 月, 鹿児島)
- [1] 高津康幸, 増岡隆士 (北九大): 多孔質一流体界面におけるスリップ境界条件: 日本機械学会論文集 (B 編), 第 73 巻 (第 732 号), pp.1710-1714, (2007 年)
- [2] Y. TAKATSU, T. MASUOKA (北九大) and T. TAKEHARA (広国学大): Flow Characteristics at Low Quality for Horizontal Gas-Liquid Two-Phase Flow through Porous Media: Proceedings of 2007 ASME International Mechanical Engineering Congress (CD-ROM), Paper No. IMECE2007-41757, pp.1-6, (2007 年 11 月, Seattle, USA)
- [6] 高津康幸, 増岡隆士 (北九大), 竹原 健 (広国学大): 多孔質内水平気液二相流に関する研究 (低クオリティでの流動様式): 第 44 回日本伝熱シンポジウム講演論文集, Vol.1, pp.145-146, (2007 年 5 月, 長崎市)
- [6] 高津康幸, 増岡隆士 (北九大): 多生体内熱移動方程式に関する一考察: 日本機械学会熱工学コンファレンス 講演論文集, No. 07-5, pp.397-398, (2007 年 11 月, 京都大学工学部)
- [6] 高津康幸, 増岡隆士 (北九大), 竹原 健 (広国学大): 多孔質内気液二相流の可視化: 日本機械学会中国四国支部第 46 期総会・講演会講演論文集, No. 085-1, pp.225-226, (2008 年 3 月, 近畿大学工学部)
- [1] 上寺哲也, 北村 充 (広島大), 濱田邦裕 (広島大), 水田玲子: ニューラルネットワークを用いた防撓パネルの変位及び応力の予測: 日本船舶海洋工学会論文集, 第 6 号, pp.351-359, (2007 年)
- [2] Mitsuru Kitamura (Hiroshima Univ.), Kunihiro Hamada (〃), Tetsuya Uedera, Akihiro Takezawa (〃), Takahiro Takaki (〃), Masayuki Tomochika (〃), Hiroshi Yamamoto (Recruit Co. LTD), Sousuke Imoto (Kobe Steel Co. LTD): A Study on Size and Thickness Optimizations for the Bottom Structure of Ship: APCOM'07 EPMESC XI ABSTRACTS, CD-ROM, MS35-3-3, (December 3-6 2007, Kyoto International Conference Center (Japan))

電気情報工学科

- [5] 植田義文, 土井一也 (呉高専本科) : エンタングルした量子状態と量子情報科学の基礎 : 呉工業高等専門学校 研究報告, 第 69 号, pp.59-67, (2007 年)
- [2] F. Kuroki, R. Tamaru(呉高専専攻科), R. Masumoto(〃), K. Miyamoto(〃) : “Loss Reduction Technique of Printed Transmission Line at Millimeter-Wave Frequency” : Electronic Proceedings of IEEE MTT-S Microwave Symp. pp.1671-1674, (June, 2007 in Honolulu, USA)
- [2] F. Kuroki, Y. Takiagawa(呉高専専攻科), and S. Kashihara(〃) : “A Small-Sized Pair Slot Spiral Antenna Etched on Heavily-High Permittivity Dielectric Piece” : Electronic Proceedings of North American Radio Science Meeting, (July 2007 in Ottawa, Canada)
- [2] F. Kuroki, H. Sugimoto(呉高専専攻科), and T. Yoneyama(東北工大) : “Performance Improvement of Microstrip Line Mount in NRD Guide Integrated Circuits at 60 GHz” : Electronic Proceedings of North American Radio Science Meeting, (July 2007 in Ottawa, Canada)
- [2] F. Kuroki and M. Okiyokota(呉高専専攻科) : “L-Shaped Radiating Array Using Vertical Strip Transmission Line as a Primary Radiator at Millimeter-Wave Frequency” : Electronic Proceedings of North American Radio Science Meeting, (July 2007 in Ottawa, Canada)
- [2] F. Kuroki and H. Ohta(呉高専専攻科) : “L-Shaped Monopole Array for Terrestrial Broadcasting Reception in the UHF Band” : Proceedings of the 37th European Microwave Conference, pp.1070-1073, (October, 2007 in Munich, Germany)
- [2] F. Kuroki, R. Tamaru(呉高専専攻科), and K. Miyamoto(〃) : “Experimental Study on Transmission Characteristics of High Permittivity Tape Transmission Line at Millimeter-Wave Frequencies” : Proceedings of the 37th European Microwave Conference, pp.957-960, (October, 2007 in Munich, Germany)
- [2] M. Okiyokota(呉高専専攻科) and F. Kuroki : “L-Shaped Vertical Strip Line as a Primary Radiator for 2-Dimensional Parabolic Reflector at 60 GHz” : Proceedings of Korea Japan Microwave Conference, pp.185-188, (November, 2007 in Okinawa)
- [2] R. Tamaru(呉高専専攻科) and F. Kuroki : “High Permittivity Tape Transmission Line Embedded in Low Dielectric Support at Millimeter-Wave Frequencies” : Proceedings of Korea Japan Microwave Conference, pp.189-192, (November, 2007 in Okinawa)
- [2] R. Masumoto(呉高専専攻科), K. Miyamoto(〃), and F. Kuroki : “Characteristics of Bilaterally Metal-Loaded Tri-Plate Strip Line Filter at Millimeter-Wavelength” : Proceedings of Asia Pacific Microwave Conference, pp.2345-2348, (December, 2007 in Bangkok in Thailand)
- [2] H. Sugimoto(呉高専専攻科), F. Kuroki, and T. Yoneyama(東北工大) : “Performance Improvement of NRD Guide / Microstrip Line Transition at 60 GHz” : Proceedings of Asia Pacific Microwave Conference, pp.251-254, (December, 2007 in Bangkok in Thailand)

- [2] Y. Takigawa(呉高専専攻科), S. Kashiwara(〃), and F. Kuroki : “Integrated Slot Spiral Antenna Etched on Heavily-High Permittivity Piece” : Proceedings of Asia Pacific Microwave Conference, pp.2039-2042, (December, 2007 in Bangkok in Thailand)
- [2] F. Kuroki and K. Takayama(呉高専専攻科) : “Detection of Multilayer Targets Using NRD Guide Pulse Radar at 60 GHz” : Electronic Proceedings of National Radio Science Meeting, (January 2008 in Boulder, USA)
- [2] F. Kuroki, K. Ohue(呉高専本科) : “Reflection Type of Injection Locked Gunn Oscillator and Its Applications at 60 GHz” : Electronic Proceedings of National Radio Science Meeting, (January 2008 in Boulder, USA)
- [2] F. Kuroki, Y. Omote(呉高専本科), and R. Masumoto(〃), “Transmission Characteristics of Bilaterally Metal-Loaded Tri-Plate Strip Transmission Line at Millimeter-wavelengths,” Electronic Proceedings of National Radio Science Meeting, (January 2008 in Boulder, USA)
- [6] 黒木太司, 杉本寛英(呉高専専攻科), 米山 務(東北工大) : “60GHz 帯における NRD ガイド-低誘電率基板マイクロストリップ線路変換器の特性” : 電子情報通信学会マイクロ波研究会, pp.7-10, (2007 年 4 月, 東京)
- [6] 黒木太司, 舛本亮太(呉高専専攻科), 宮本和哉(〃) : “ミリ波帯誘電体基板両面金属装荷トリプレート線路フィルタの特性” : 電子情報通信学会マイクロ波研究会, pp.11-14, (2007 年 4 月, 東京)
- [6] 黒木太司, 沖横田 誠(呉高専専攻科) : “60GHz 帯 L 字型垂直ストリップ線路放射器の特性” : 電子情報通信学会マイクロ波研究会, pp.41-44, (2007 年 5 月, 姫路)
- [6] 黒木太司, 田丸了次(呉高専専攻科) : “埋め込み形高誘電率薄板伝送線路のミリ波伝送特性” : 電子情報通信学会マイクロ波研究会, pp.45-48, (2007 年 5 月, 姫路)
- [6] 李 可人(情報通信機構), 荒木純道(東工大), 西川健二郎(NTT), 常信和清(富士通), 吉増敏彦(早稲田大), 黒木太司, 大橋英征(三菱電機), 宮崎守泰(三菱電機) : “[特別講演] 2006 年 IEEE MTT-S 国際マイクロ波シンポジウム出席報告” : 電子情報通信学会マイクロ波研究会, pp.97-105, (2007 年 9 月, 宇都宮)
- [6] 黒木太司, 舛本亮太(呉高専専攻科), 田丸了次(〃) : “両面金属装荷トリプレート伝送線路の伝送損失” : 電子情報通信学会ソサイエティ大会, C-2-41, (2007 年 9 月, 鳥取)
- [6] 黒木太司, 杉本寛英(呉高専専攻科), 米山 務(東北工大) : “NRD ガイド/マイクロストリップ線路変換用 $\lambda/4$ チョーク構造付 L 字形マウント” : 電子情報通信学会ソサイエティ大会, C-2-44, (2007 年 9 月, 鳥取)
- [6] 黒木太司, 舛本亮太(呉高専専攻科), 田丸了次(〃), 宮本和哉(〃) : “両面金属装荷トリプレート線路フィルタの特性” : 電子情報通信学会ソサイエティ大会, C-2-60, (2007 年 9 月, 鳥取)
- [6] 黒木太司, 舛本亮太(呉高専専攻科), 表 祐介(呉高専本科) : “共振器法による銅張誘電体基板上銅箔両面の実効導電率の測定” : 電子情報通信学会ソサイエティ大会, C-2-78, (2007 年 9 月, 鳥取)
- [6] 黒木太司・三谷英三 (ユードイナデバイス)・山口 陽・川島宗也 (NTT)・岡田健一 (東工大)・檜橋祥一・河合邦浩 (NTT ドコモ)・川上春夫 (アンテナ技研)・橘川雄亮 (三菱電機)・平岡隆晴・穴田哲夫・陳 春平 (神奈川大) : “[特別講演] 2007 年欧州マイクロ波会議出席報告” : 電子情報通信学会マイクロ波研究会, pp.99-114, (2008 年 1 月, 東京)
- [6] 柏原慎也(呉高専専攻科), 黒木太司 : “UHF 帯小形クロスミアンダラインアンテナの特性” : 電子情報通信学会マイクロ波研究会, pp. 33-36, (2008 年 2 月, 東京)

- [6] 田丸了次(呉高専専攻科), **黒木太司** : ” FR4 基板を用いたミリ波帯低損失プリント伝送線路の一考察” : 電子情報通信学会マイクロ波研究会, pp. 37-40, (2008 年 2 月, 東京)
- [6] 沖横田 誠(呉高専専攻科), **黒木太司** : ” 60GHz 帯 2 次元パラボラ反射鏡用一次放射器の特性” : 電子情報通信学会マイクロ波研究会, pp. 41-44, (2008 年 2 月, 東京)
- [6] 高山和也(呉高専専攻科), **黒木太司** : ” 60GHz 帯パルスレーダにおける不要多重反射パルス除去信号処理” : 電子情報通信学会マイクロ波研究会, pp. 45-48, (2008 年 2 月, 東京)
- [6] **黒木太司**, 瀧川雄介(呉高専専攻科), 大上晃一(呉高専本科), 米山 務(東北工大) : ” 60GHz 帯 NRD ガイドガン発振器の発振条件の考察” : 電子情報通信学会総合大会, C-2-13, (2008 年 3 月, 北九州)
- [6] 瀧川雄介(呉高専専攻科), 大上晃一(呉高専本科), **黒木太司**, 米山 務(東北工大) : ” 60GHz 帯 NRD ガイドガン発振器の Q ファクタ解析” : 電子情報通信学会総合大会, CS-2-4, (2008 年 3 月, 北九州)
- [6] 柏原慎也(呉高専専攻科), 田丸了次(〃), **黒木太司** : ” 両面金属装荷プリント基板の UHF 帯及びミリ波帯への応用” : 電子情報通信学会総合大会, CS-2-6, (2008 年 3 月, 北九州)
- [6] 沖横田 誠(呉高専専攻科), **黒木太司** : ” 60GHz 帯スタブ付き L 字型垂直ストリップ線路 1 次放射器の特性” : 電子情報通信学会総合大会, CS-3-2, (2008 年 3 月, 北九州)
- [6] 舩本亮太(呉高専専攻科), 田丸了次(〃), **黒木太司** : ” 60GHz 帯両面金属装荷トリプレート線路フィルタの設計” : 電子情報通信学会総合大会, CS-3-3, (2008 年 3 月, 北九州)
- [6] 高山和也(呉高専専攻科), **黒木太司**, 米山 務(東北工大) : ” タンク内レベル計測用 60GHz 帯 NRD ガイドパルスレーダ” : 電子情報通信学会総合大会, CS-3-9, (2008 年 3 月, 北九州)
- [7] 山口博文(日本タングステン), 末吉知力也(〃), **黒木太司** : ” 誘電体アンテナ” : 特開 2007-129360, 2007 年 5 月 24 日公開
- [7] 南谷康次郎(新日本無線), **黒木太司** : ” アンテナ” : 特許第 3934840 号, 2007 年 6 月 20 日発行
- [7] **黒木太司**, 木村親夫(新日本無線), 南谷康次郎(〃) : ” 超高周波回路” : 特許第 3946377 号, 2007 年 7 月 18 日発行
- [7] **黒木太司**, 佐藤浩哉(シャープ), ” 帯域フィルタ装置およびそれを用いた送信装置と送受信装置”, 特許第 3954770 号, 2007 年 8 月 8 日発行
- [7] **黒木太司**, 山口博文(日本タングステン), 末吉知力也(〃) : ” 電磁波伝送線路及びアンテナ” : 特開 2007-235630, 2007 年 9 月 13 日公開
- [7] 馬場潤寧(松下電器), **黒木太司**, ” NRD ガイド発振器”, 特許第 4008142 号, 2007 年 11 月 14 日発行
- [2] Y. Hara(工学院大), Y. Takahashi(早大), **Hiroaki Nomura**, M. Tohyama(早大), K. Miyoshi(工学院大) : ” Preference of the transfer functions for music recording in a coherent region of a reverberant field” : 19th International Congress on Acoustic : Programme and Abstracts, pp.144, 2-7 September 2007, Madrid Spain
- [6] 原 佳史 (工学院大), **野村博昭**, 東山三樹夫 (早大), 三好和憲 (工学院大) : 残響音場の Coherent 領域における音楽録音のための主観評価, 電子情報通信学会総合大会, (2008 年 3 月, 北九州市立大学)

- [2] T. Urano (神戸大), T. Ikeda (〃), T. Kanaji (〃), **M. Tanaka**: X-ray Free Ionization Gauge: 17th International Vacuum Congress and 13th International Conference on Surface Science, (2007 年 7 月, Sweden)
- [6] 浦野俊夫 (神戸大), 金持 徹 (〃), 堀 真哉 (〃), **田中 誠**: X線を発生しない電離真空計 (Ⅲ): 第 48 回真空に関する連合講演会講演予稿集, p.5, (2007 年 11 月, 学習院大学)
- [5] **山崎 勉**: ホロー陰極型電極によるヘリウム大気圧グロー放電の生成: 呉工業高等専門学校研究報告, 第 69 号, pp.69-74, (2007)
- [6] **山崎 勉**: 大気圧ホロー陰極グロー放電の気体温度測定: 電気・情報関連学会中国支部第 58 回連合大会講演論文集, p16, (2007 年 10 月, 東広島)
- [6] 佐々木 毅 (呉高専専攻科), **藤井敏則**: 自律移動ロボットの走行制御に関する研究: 平成 19 年度 電気・情報関連学会中国支部第 58 回連合大会, pp.280, (2007 年 10 月, 広島大学)
- [6] **板東能生**: ペルティエ素子による精密温度制御: 日本熱電学会学術講演会, (2007 年 8 月, 大阪)
- [2] Y.Ohnishi and S.L.Shah(Univ. of Alberta) : Performance-Driven Adaptive PID Controller Design : Theory and Experimental Evaluation : Preprints of 8th International Symposium on Dynamics and Control of Process Systems, pp.433-438, (2007.6,Cancun)
- [2] Y.Ohnishi, K. Takao(Hiroshima Univ.), T. Yamamoto(〃) and T. Hinamoto(〃) : Design of a performance driven PID Controller : Proceeding of American Control Conference, pp.2184-2189, (2007.7,Newyork)
- [2] Yoshihiro Ohnishi, Toru Yamamoto (広島大) and Sirish L. Shah(Univ. of Alberta) : Performance-Based PID Tuning and It's Experimental Evaluation : SICE Annual conference 2007, pp.806-809, (2007.9 高松)
- [6] **大西義浩**, 池田昌弘 (呉高専専攻科), 山本 透 (広島大): ニューラルネットワークを用いた制御性能評価指標の推定: 第 17 回インテリジェントシステムシンポジウム講演論文集, pp.417-418, (2007 年 8 月, 名古屋)
- [6] 池田昌弘 (海洋電子), **大西義浩**: 制御性能評価に基づくスイッチング制御系の一設計: 平成 19 年電気学会電子・情報・システム部門大会講演論文集, pp.582-584(2007 年 11 月, 堺)
- [6] 重松泰洋 (呉高専専攻科), **大西義浩**: PID 制御器の制御性能特性: 電気・情報関連学会中国支部第 58 回連合大会講演論文集, pp.276-277, (2007 年 10 月, 広島)
- [6] 中田昌史 (呉高専専攻科), **大西義浩**: 制御性能評価法に基づいた PID パラメータの調整法: 電気・情報関連学会中国支部第 58 回連合大会講演論文集, pp.274-275, (2007 年 10 月, 広島)
- [6] 川成 翔 (早稲田大学院), **大西義浩**: ブースティングを用いたセルフチューニング PID 制御パラメータの決定法: 電気・情報関連学会中国支部第 58 回連合大会講演論文集, pp.115-116, (2007 年 10 月, 広島)
- [6] 池田昌弘 (海洋電子), **大西義浩**: 極配置制御系における制御性能評価: 第 50 回自動制御連合講演会講演論文集, pp.929-931, (2007 年 11 月, 横浜)
- [6] **大西義浩**, 山本 透 (広島大): 実現可能な評価指標をもつパフォーマンス駆動型制御法の設計, 第 8 回適応学習制御シンポジウム資料 (計測自動制御学会), pp.113-116, (2008 年 1 月, 北九州)

- [6] **大西義浩**, 山本 透 (広島大) : モデリングと制御の性能評価に基づくパフォーマンス・アダプティブ PID 制御系の設計 : 第 8 回制御部門大会資料 (計測自動制御学会), (2008 年 3 月, 京都)
- [6] 池田昌弘 (海洋電子), **大西義浩**, 山本 透 (広島大) : 制御性能評価に基づくスイッチング制御系の設計 : 第 8 回制御部門大会資料 (計測自動制御学会), (2008 年 3 月, 京都)
- [6] **大西義浩**, S. L. Shah(Univ. of Alberta) : パフォーマンス駆動型 PID 制御系の設計 — 水温制御実験による検証 — : 平成 20 年電気学会全国大会講演論文集, 4-S16-6, (2008 年 3 月 福岡)
- [2] **H. Inoue** and **H. Narihisa** (岡山理大) : Efficient Incremental Learning Using Self-Organizing Neural Grove : Proc. The 14th International Conference on Neural Information Processing (ICONIP 2007), (2008 年 11 月, 北九州)
- [5] **井上浩孝** : SONG: Self-Organizing Neural Grove : 第 9 回自己組織化マップ (SOM) 研究会 2008, SOM2008-07, 31–36, (2008 年 3 月, 松江)
- [6] 佛圓和之 (呉高専専攻科), **井上浩孝** : 自己生成ニューラルネットワークを用いたアンサンブル学習に関する研究 : 電気・情報関連学会中国支部連合大会, pp.152-153, (2007 年 10 月, 広島)
- [6] **H. Inoue** and **H. Narihisa** (岡山理大) : Efficient Incremental Learning using Self-Organizing Neural Grove : 電気・情報関連学会中国支部連合大会, pp.154-155, (2007 年 10 月, 広島)
- [6] 佛圓和之 (呉高専専攻科), **井上浩孝** : 自己生成ニューラルネットワークを用いたアンサンブル学習法 : 電子情報通信学会総合大会, D-2-1, 14, (2008 年 3 月, 北九州)
- [6] **H. Inoue** : Incremental Learning using Self-Organizing Neural Grove : 電子情報通信学会総合大会, D-2-2, 15, (2008 年 3 月, 北九州)
- [1] **T. Mishima**, E. Hiraki(山口大), T. Tanaka (〃), and M. Nakaoka (慶南大) : High-frequency link symmetrical active edge-resonant snubbers-assisted ZCS-PWM DC-DC converter : Journal of IET (The Institution of Engineering and Technology, formally IEE) Electric Power Applications, IET-EPA, Vol. 1, No.6, pp.907-914, (Nov. 2007).
- [1] **三島智和**, 平木英治 (山口大), 中岡睦雄 (慶南大) : アクティブ補助部分共振スナバ ZCS-PWM DC-DC コンバータ特性評価 : パワーエレクトロニクス学会論文誌, Vol.33, No.4, pp.157-162, (2008 年 3 月)
- [1] B. Saha (慶南大), K. Y. Suh(〃), S. K. Kwon(〃), **T. Mishima**, and M. Nakaoka(慶南大) : Selective Dual Duty Cycle Controlled High Frequency Inverter using a Resonant Capacitor in Parallel with an Auxiliary Reverse Blocking Switch : KIPE Journal of Power Electronics, Vol.7, No.2, pp.2, pp.118-123, (Apr. 2007)
- [1] 土井敏光 ((株) ダイヘン), 森本慶樹 (〃), 真鍋陽彦 (〃), **三島智和**, 中岡睦雄 (慶南大) : 新方式ハーフブリッジソフトスイッチング PWM 高周波インバータを用いた溶接機用 DC-DC コンバータの開発 : パワーエレクトロニクス学会論文誌, Vol.33, No.4, pp.141-147, (2008 年 3 月)
- [2] **T. Mishima**, E. Hiraki (山口大), T. Tanaka (〃), and M. Nakaoka (慶南大) : A Novel High-Frequency Linked Half-Bridge DC-DC Converter with an Active Auxiliary Quasi-Resonant Snubbers-Assisted ZCS-PWM Scheme : Proc. The Fourth Power Conversion Conference (PCC'07), (Apr.2007)
- [2] **T. Mishima**, E. Hiraki (山口大), and M. Nakaoka (慶南大) : A Phase-Shifted Dual Half-Bridge ZVS Bidirectional DC-DC Converter for Supercapacitor Interface : Proc. International Exhibition & Conference for Power Electronics Intelligent Motion Power Quality (PCIM-Europe 2007), (May 2007)

- [2] T. Mishima, E. Hiraki (山口大), K. Fathy (慶南大), and M. Nakaoka (〃) : Design and Analysis of a Novel HF Link ZCS-PWM Half-Bridge DC-DC Converter with Asymmetrical Lossless Switched Capacitive Snubber : Proc. PCIM-Europe 2007, (May 2007)
- [2] T. Mishima, E. Hiraki (山口大), T. Tanaka (〃), and M. Nakaoka (慶南大) ; A Novel Low-Voltage/High-Current ZCS-PWM DC-DC Converter with Asymmetrical Auxiliary Edge-Resonant Lossless Snubbers : Proc. 38th IEEE Power Electronics Specialists Conference (IEEE-PESC'07), pp.748-753, (Jun. 2007).
- [2] K. Fathy (慶南大), T. Doi ((株) ダイヘン), K. Morimoto (〃), T. Mishima, S. K. Kwon (慶南大), and M. Nakaoka (〃) : A New Soft-Switching High Frequency Half-Bridge Inverter Linked DC-DC Converter with Diode Clamped Active Edge Resonant Snubbers : Proc. PCIM-Europe 2007, (May 2007)
- [2] Frag. K (慶南大), Abo-elusr (〃), H. Ogiwara (足利工大), H. Sugimura (慶南大), T. Mishima, and M. Nakaoka (慶南大) : Soft-Switching Inverter Using Pulse Density Modulated High Frequency Technique for Induction-Heated Drum Rotor Working Coil Starter : Proc. PCIM-Europe 2007, (May 2007).
- [2] Frag. K. (慶南大), Abo-elusr (〃), H. Ogiwara (足利工大), H. Sugimura (慶南大), T. Mishima, and M. Nakaoka (慶南大) : Using Trench-Gate IGBTs in New Boost-active Clamp One-Stage Soft-Switching PWM High Frequency Inverter : Proc. PCIM-Europe 2007, (May 2007)
- [2] M. Nakaoka (慶南大), B. Saha (〃), S. P. Mun (〃), T. Mishima, and S. K. Kwon (慶南大) : Pulse Width and Pulse Frequency Modulation Pattern Controlled Active Clamp ZVS Inverter Link AC-DC Power Converter Utility AC Side Active Power Filtering Function for Consumer Magnetron Driver : Proc. 33th IEEE Industrial Electronics Society Annual Conference (IEEE-IECON'07), pp.1968-1971, (Nov. 2007)
- [2] E. Hiraki (山口大), K. Yamamoto (〃), T. Tanaka (〃), and T. Mishima : An Isolated Bidirectional Soft-Switching DC-DC Converter for Super Capacitor Based Energy Storage Systems : Proc. 38th IEEE Power Electronics Specialists Conference (IEEE-PESC'07), pp.390-395, (Jun. 2007).
- [2] M. Nakaoka (慶南大), B. Saha (〃), S. P. Mun (〃), T. Mishima, and S. K. Kwon (慶南大) : Pulse Width and Pulse Frequency Modulation Pattern Controlled Active Clamp ZVS Inverter Link AC-DC Power Converter Utility AC Side Active Power Filtering Function for Consumer Magnetron Driver : Proc. 33th IEEE Industrial Electronics Society Annual Conference(IEEE-PESC'07), pp.1968-1971, (Nov. 2007)
- [4] 三島智和 : IEEE PESC 2007-Orland 国際会議報告 : パワーエレクトロニクス学会論文誌, Vol.33, p.241 (2007年10月)
- [4] 三島智和, 藤井敏則 : 呉工業高等専門学校電気情報工学科 産業応用部門関連講座 研究グループ紹介 : 電気学会論文誌産業応用部門誌ニュースレター, Vol. 127, No.12, p.12, (2007年12月)
- [6] 三島智和, 平木英治 (山口大), 中岡睦雄 (慶南大) : アクティブ補助部分共振スナバ ZCS-PWMDC-DC コンバータ特性評価 : 第170回パワーエレクトロニクス学会定例研究会講演論文 JIPE33-19, (2007年10月, 大阪)
- [6] 三島智和, 福間 輝, 平木英治 (山口大) : アクティブ部分共振スナバ ZCS-PWM DC-DC コンバータの検討 : 平成19年度電気・情報通信学会中国支部連合大会講演論文集, P.721, (2007年10月, 広島)
- [6] 三島智和, 野平啓太, 中岡睦雄 (慶南大) : 二次側位相シフト PWM 制御 ZVS ダブル・フルブリッジ DC-DC コンバータの検討 : 平成19年電気関係学会関西支部連合大会講演論文集 : P.101, (2007年11月, 神戸)

- [6] **三島智和**, 中岡睦雄 (慶南大): 高パワー密度自動車用電力変換器を実現するアドバンスド・パワーエレ回路技術: 電気学会 自動車研究会 講演資料 VT-08-1-110, pp.25-30, (2008 年 2 月, 名古屋)
- [6] 山本剛司 (山口大), 平木英治 (〃), 田中俊彦 (〃), **三島智和**: スーパーキャパシタインターフェース用双方向絶縁形ソフトスイッチング DC-DC コンバータの特性評価: 電子情報通信学会電子通信エネルギー技術研究会技術報告書, Vol.107, No.149, pp.221-226, (2007 年 7 月, 山口)
- [6] 土井敏光 ((株) ダイヘン), 森本慶樹 (〃), 真鍋陽彦 (〃), **三島智和**, 中岡睦雄 (慶南大): 新方式ハーフブリッジソフトスイッチング PWM 高周波インバータを用いた溶接機用 DC-DC コンバータの開発: 第 169 回パワーエレクトロニクス学会定例研究会講演論文 JIPE33-19, (2007 年 8 月, 小倉)

環境都市工学科

- [5] **竹村和夫**, **堀口 至**: 川砂に近い機能を有する再生細骨材の製造: コンクリートテクノ, Vol.26 No.6, pp.9-14, (2007 年 6 月)
- [5] **小堀慈久**: 飽和粘性土の有効応力及び破壊特性: 呉工業高等専門学校研究報告, 第 69 号, pp. 75-82, (2007 年)
- [1] 中井真司 (復建調査設計), 海堀正博 (広島大), 佐々木 康 (国土技術研究センター), **森脇武夫**: 最近の土砂災害への新しい雨量指標 R' の適用と警戒避難のための表現方法: 砂防学会誌, Vol. 60 No.1, pp.37-42, (2007 年)
- [1] 中井真司 (復建調査設計), 海堀正博 (広島大), 佐々木 康 (国土技術研究センター), **森脇武夫**: 近年の土砂災害と雨量指標 R' を用いた降雨特性: 土と基礎, Vol.55 No.6, pp.21-23, (2007 年)
- [1] **Moriwaki, T.**, **Baek, W. J.** (山口大), and **Sasaki, Y.** (国土技術研究センター): Study of a displacement measurement method inside a small-sized model ground in laboratory test: Geotechnical Testing Journal, Vol.30 No.5, pp.409-417, (2007 年)
- [1] 中井真司 (復建調査設計), 海堀正博 (広島大), 佐々木 康 (国土技術研究センター), **森脇武夫**: 雨量指標 R' による土砂災害発生基準の設定と監視雨量強度 R_R の提案—地域ごとの降雨履歴特性を反映した適用の可能性—: 砂防学会誌, Vol.60 No.6, pp.4-10, (2008 年)
- [2] **Nakai, S.** (復建調査設計), **Kaibori, M.** (広島大), **Sasaki, Y.** (国土技術研究センター), and **Moriwaki, T.**: The characteristics of rainfall that cause the sediment disasters: Verification of several sediment disaster cases in Hiroshima Prefecture by rainfall index R' : Proceedings of the International Geotechnical Symposium on Geotechnical Engineering for Disaster Prevention and Reduction, pp.214-219, (2007 年 7 月, Yuzhno-Sakhalinsk)
- [4] 兵動正幸 (山口大), **森脇武夫**, 藤井照久 (復建調査設計), 片桐雅明 (日建設シビル): 粒子特性の評価と実問題 (その 2), 講座「粒子特性の評価と工学的意義»: 土と基礎, Vol.55 No.5, pp.43-46, (2007 年)
- [4] 安福規之 (九州大), 加藤正司 (神戸大), **森脇武夫**, 西尾伸也 (清水建設): 付着力を有する粒子集合体の構造と挙動, 講座「粒子特性の評価と工学的意義»: 土と基礎, Vol.55 No.8, pp.41-49, (2007 年)

- [4] **森脇武夫**：斜面土砂災害の危険度評価のための雨量指標：土木学会平成 19 年度全国大会，研究討論会（研-05）資料，pp.3-4，（2007 年）
- [6] 中井真司（復建調査設計），海堀正博（広島大），佐々木 康（国土技術研究センター），**森脇武夫**：近年の広島県における土砂災害の雨量指標 R' から見た降雨特性，平成 19 年度砂防学会研究発表会概要集，pp.26-27，（2007 年 5 月，福井市）
- [6] **森脇武夫**，貫目美智恵（呉高専専攻科），山根菜摘（〃）：不攪乱まさ土の強度・変形特性に及ぼす拘束圧の影響定数：平成 19 年度土木学会中国支部研究発表会発表概要集，pp.245-246，（2007 年 6 月，宇部市）
- [6] 平尾隆行（中電技術コンサルタント），渡辺修士（〃），蔦川 徹（〃），近藤 良（〃），**森脇武夫**，岡本拓（広島県保健環境センター），服部 晃（日本触媒），岡本功一（〃）：杭基礎の表面処理方法が海面処分場の底面遮水工に与える影響（その 2）：第 42 回地盤工学研究発表会発表講演集，pp.2137-2138，（2007 年 7 月，名古屋大）
- [6] **森脇武夫**，渡辺 聡（呉高専本科），古川 智（中電技術コンサルタント），中井真司（復建調査設計）：呉市の豪雨斜面災害に及ぼす強い地震動の影響：土木学会第 62 回年次学術講演会講演概要集，第 3 部門，pp.1-2，（2007 年 9 月，東広島市）
- [6] **森脇武夫**，貫目美智恵（呉高専専攻科），山根菜摘（〃）：斜面安定解析のための低拘束圧での不攪乱まさ土の強度定数の決定法（その 3）：土木学会第 62 回年次学術講演会講演概要集，第 3 部門，pp.5-6，（2007 年 9 月，東広島市）
- [6] 蔦川徹（中電技術コンサルタント），**森脇武夫**，服部 晃（日本触媒），岡本功一（〃），渡辺修士（中電技術コンサルタント），平尾隆行（〃）：基礎杭打設による海面処分場の底面遮水工に与える影響（その 2）：第 18 回廃棄物学会研究発表会講演論文集，第 II 巻，pp.703-705，（2007 年 11 月，つくば市）
- [1] 石橋良信（東北学院大），**及川栄作**，本多裕之（名古屋大），安達智広（東北学院大），中枅昌弘（名古屋大）：異臭味産生藻類のファジィニューラルネットワークによる増殖要因解析：環境工学研究論文集，第 44 巻，pp.255-263，（2007 年 11 月）
- [2] **Eisaku Oikawa and Yoshinobu Ishibashi** (TohokuGakuin Univ.) : Prediction Analysis of Growth Factor of Musty Odor Producing *Phormidium tenue* in Lake Kamafusa by Fuzzy Neural Network : The 8th International Symposium, Global Renaissance by Green Energy Revolution, (22-23 Jun. 2008, Nagaoka)
- [6] 石橋良信（東北学院大），安達智広（〃），**及川栄作**，本多裕之（名古屋大），中枅昌弘（〃）：かび臭物質産生藍藻類 *Phormidium tenue* のファジィニューラルネットワークを適用した増殖要因解析：第 58 回全国水道研究発表会，（2007 年 5 月，釧路市）
- [6] **及川栄作**，石橋良信（東北学院大）：ファジィニューラルネットワーク解析から導き出された風によるアオコ発生予測と防止法：日本バイオインフォマティクス学会夏の学校，（2007 年 8 月，桐生市）
- [6] 石橋良信（東北学院大），**及川栄作**，本多裕之（名古屋大），安達智広（東北学院大），中枅昌弘（名古屋大院工）：異臭味産生藻類のファジィニューラルネットワークによる増殖要因解析，第 44 回環境工学研究フォーラム，（2007 年 11 月，山口大）
- [6] 村上将也（東北学院大），石橋良信（〃），**及川栄作**：かび臭物質産生 *Anabaena* 属の種同定方法の試み：平成 19 年度土木学会東北支部技術研究発表会，（2008 年 3 月 8 日，岩手大学）

- [7] **及川栄作**, 加藤竜司 (名古屋大), 西野徳三(東北大): 物質測定用センサー: 登録番号第 4047482 号, (2007 年 11 月 30 日)
- [7] 高野雪江(前澤工業), **及川栄作**, 木村憲司(前澤工業): リアルタイム PCR 法によるクリプトスポリジウム・パルバム遺伝子の測定方法: 登録番号第 4033569 号, (2007 年 11 月 2 日)
- [6] **河村進一**, 木下奈美 (徳山高専専攻科), 田中 智 (エスイー), 久保喜延 (九工大): 実物大斜張橋ケーブルの風による振動観測: 平成 19 年度土木学会中国支部研究発表会, pp.41-42, (2007 年 6 月, 宇部)
- [1] 室 達朗(愛媛大), **重松尚久**, 寺尾信夫((株)ベスターズ): 岩盤に対する深礎掘削機の設計製作: 平成 19 年度建設施工と建設機械シンポジウム論文集, pp.45-50, (2007 年 11 月)
- [6] **重松尚久**, 外山勇希(呉高専本科): ディスクカッタービットを用いた硬質岩盤の掘削性能に関する基礎的研究: 第 59 回平成 19 年度土木学会中国支部研究発表会発表概要集, pp.429-430, (2007 年 6 月, 宇部)
- [6] 下岡幸司((株)加藤組), **重松尚久**: 月面探査ローバの走行性に関する実験: 第 62 回年次学術講演会講演概要集, 6-059, (2006 年 9 月, 広島)
- [6] 小早川直紀 (九州大), **黒川岳司**: 噴流型流動促進装置が導入された貯水地での水質分布の形成要因: 第 59 回土木学会中国支部研究発表会発表概要集, pp.137-138, (2007 年 6 月, 宇部市)
- [6] 中野光隆 (呉高専専攻科), **黒川岳司**: 流動促進装置の導入された貯水池での溶存酸素分布シミュレーション: 第 59 回土木学会中国支部研究発表会発表概要集, pp.139-140, (2007 年 6 月, 宇部市)
- [6] 中野光隆 (呉高専専攻科), **黒川岳司**: 小規模な貯水池に導入された流動促進装置による溶存酸素の改善効果: 土木学会第 62 回年次学術講演会講演概要集, II-047, (2007 年 9 月, 東広島市)
- [1] **山岡俊一**, 田川 央 ((株)建設技術研究所): コミュニティ道路におけるイメージフォルトの効果に関する基礎的研究: 土木計画学研究・論文集, Vol.24 no.4, pp.843-849, (2007 年 9 月)
- [6] **山岡俊一**, 細川理絵 (呉高専専攻科), 本田将大 (〃): 歩行時と自転車運転時の危険行為に対する市民の意識分析: 土木計画学研究・講演集, Vol.35 CD-ROM, (2007 年 6 月, 福岡市)
- [6] **山岡俊一**, 市坪 誠 (国立高専機構), 佐賀野 健: 地域連携教育プログラムの効果検証と今後の展望: 平成 19 年度高専教育講演論文集, pp.303-306, (2007 年 8 月, 大垣市)
- [6] 本田将大 (呉高専専攻科), **山岡俊一**: 地区交通安全対策実施地区の維持管理実態: 土木学会年次学術講演会講演概要集IV部門, CD-ROM, DISC2, 第 62 回, pp.109-110, (2007 年 9 月, 東広島市)
- [6] 細川理絵 (呉高専専攻科), **山岡俊一**: 歩行時と自転車運転時の危険行為に対する若者の意識分析: 土木学会年次学術講演会講演概要集IV部門, CD-ROM, DISC2, 第 62 回, pp.259-260, (2007 年 9 月, 東広島市)
- [6] 市坪 誠 (国立高専機構), **山岡俊一**, 吉田真平 (呉高専専攻科), 北川照晃 ((株)建設技術研究所), 谷本尚威 (国土交通省), 出路康夫 (〃), 西川宗一郎 (〃): 多自然川づくりにおける護岸選定システムの開発について: 土木学会年次学術講演会講演概要集IV部門, CD-ROM, DISC2, 第 62 回, pp.221-222, (2007 年 9 月, 東広島市)
- [6] 市坪 誠 (国立高専機構), **山岡俊一**, 吉田真平 (呉高専専攻科), 北川照晃 ((株)建設技術研究所), 谷本尚威 (国土交通省), 出路康夫 (〃), 西川宗一郎 (〃): 多自然川づくりの合意形成におけるCG活用の適用

- 性について：土木学会年次学術講演会講演概要集IV部門，CD-ROM，DISC2，第 62 回，pp.399-400，（2007 年 9 月，東広島市）
- [6] 市坪 誠（国立高専機構），**山岡俊一**，平原 睦（呉高専専攻科），田中壽雄（洋伸建設（株）），塔岡和仁（〃），白水 裕（〃）：リサイクル材料を用いた新規景観材料の色彩特性について：土木学会年次学術講演会講演概要集V部門，CD-RQM，DISC2，第 62 回，pp.859-860，（2007 年 9 月，東広島市）
- [6] **山岡俊一**，市坪 誠（国立高専機構），佐賀野 健：地域連携教育プログラム「キャリア開発セミナー」について：土木学会年次学術講演会講演概要集共通セッション，CD-ROM，DISC2，第 62 回，pp.17-18，（2007 年 9 月，東広島市）
- [1] **堀口 至**，市坪 誠（国立高専機構），田中雅章（中国電力）：PFBC 灰を結合材として用いた硬化体の圧縮強度および耐硫酸性：セメント・コンクリート論文集，No.61，pp.572-578，（2007 年）
- [6] **堀口 至**，市坪 誠（国立高専機構），田中雅章（中国電力）：PFBC 灰を結合材として用いた硬化体の圧縮強度および耐硫酸性：第 61 回セメント技術大会講演要旨，pp.292-293，（2007 年 5 月，東京都）
- [6] 田中雅章（中国電力），**堀口 至**，市坪 誠（国立高専機構）：PFBC 灰を結合材として用いた硬化体の収縮特性：第 61 回セメント技術大会講演要旨，pp.228-229，（2007 年 5 月，東京都）
- [6] 友村圭祐（呉高専専攻科），**堀口 至**，市坪 誠（国立高専機構），田中雅章（中国電力）：高流動化した加圧流動床灰硬化体のフレッシュ性状と圧縮強度特性：第 59 回平成 19 年度土木学会中国支部研究発表会発表概要集，pp.361-362，（2007 年 6 月，宇部市）
- [6] 島津邦彦（呉高専専攻科），**堀口 至**，市坪 誠（国立高専機構），**竹村和夫**：牡蠣殻ポーラスコンクリートの曲げ強度および植生機能：第 59 回平成 19 年度土木学会中国支部研究発表会発表概要集，pp.363-364，（2007 年 6 月，宇部市）
- [6] 友村圭祐（呉高専専攻科），**堀口 至**，市坪 誠（国立高専機構），田中雅章（中国電力）：高流動化した加圧流動床灰硬化体の耐硫酸性について：土木学会第 62 回年次学術講演会，pp.921-922，（2007 年 9 月，東広島市）
- [6] 島津邦彦（呉高専専攻科），**堀口 至**，市坪 誠（国立高専機構），**竹村和夫**：牡蠣殻骨材を用いたポーラスコンクリートブロックの曲げ強度：土木学会第 62 回年次学術講演会，pp.775-776，（2007 年 9 月，東広島市）

建築学科

- [1] **寺岡 勝**，福原安洋：自己歪応力によるある RC 構造物の損傷の調査および検討：日本コンクリート工学年次論文集，第 28 巻，第 2 号，pp.497-502，（2007 年）
- [2] **M. TERAOKA** and Y. FUKUHARA：Investigation and examination of damage conditions of an RC structure due to self-strain stresses：Proceeding of The 9th Japan-Taiwan-Korea Joint Seminar on Earthquake Engineering for Building Structures(SEEBUS2007)，pp.287-296，（Oct.26-27,2007，Hsinchu,Taiwan）

- [4] 寺岡 勝, 林 和也 (フジタ): 日本建築学会大会 RC 構造パネルディスカッション「超高強度コンクリート技術の現状」資料, 3.2 長期の性状, pp.8-9, (2007 年 8 月, 福岡大学)
- [4] 丸田 誠 (鹿島), 寺岡 勝, 林 和也 (フジタ), 木村秀樹 (竹中工務店): 日本建築学会大会 RC 構造パネルディスカッション「超高強度コンクリート技術の現状」資料, 4 章 柱梁接合部および骨組の性状, pp.36-41, (2007 年 8 月, 福岡大学)
- [4] 寺岡 勝, 仁保 裕, 福原安洋: 自己歪応力による鋼構造骨組の損傷とそれが耐震性能に及ぼす影響 (中間報告): 日本鉄鋼連盟公募研究成果, pp.9, (2008 年 1 月)
- [6] 石井 勝 (フジタ), 西田浩和 (〃), 高森直樹 (〃), 片寄哲務 (〃), 寺岡 勝: 高強度コンクリートの実大模擬柱・梁打分け施工実験 (その 1 実験概要, 打分け, 構造体品質): 日本建築学会大会学術講演梗概集, 材料施工, pp.11-12, (2007 年 8 月, 福岡大学)
- [6] 片寄哲務 (フジタ), 西田浩和 (〃), 高森直樹 (〃), 石井 勝 (〃), 寺岡 勝: 高強度コンクリートの実大模擬柱・梁打分け施工実験 (その 2 内部応力とひび割れに関する検討): 日本建築学会大会学術講演梗概集, 材料施工, pp.13-14, (2007 年 8 月, 福岡大学)
- [6] 林 和也 (フジタ), 山中久幸 (三井住友建設), 佐々木 仁 (フジタ), 小坂英之 (三井住友建設), 高森直樹 (フジタ), 新上 浩 (三井住友建設), 佐藤幸博 (フジタ), 寺岡 勝: 超高強度材料を用いた RC 造短柱の耐震性能に関する実験的研究: 日本建築学会大会学術講演梗概集, 構造IV, pp.287-288, (2007 年 8 月, 福岡大学)
- [6] 高森直樹 (フジタ), 林 和也 (〃), 佐藤幸博 (〃), 佐々木 仁 (〃), 寺岡 勝: ひび割れ対策を施した超高強度コンクリートを用いた RC 柱・梁接合部架構の実験的研究: 日本建築学会大会学術講演梗概集, 構造IV, pp.629-630, (2007 年 8 月, 福岡大学)
- [6] 寺岡 勝, 福原安洋, 谷岡洋介 (呉高専専攻科): 自己歪応力によるある RC 構造物の損傷の調査・検討 (その 2 不同沈下量の検討): 日本建築学会大会学術講演梗概集, 構造IV, pp.737-738, (2007 年 8 月, 福岡大学)
- [6] 谷岡洋介 (呉高専専攻科), 寺岡 勝, 福原安洋: 自己歪応力によるある RC 構造物の損傷の調査・検討 (その 3 コンクリートのひび割れ状態の検討): 日本建築学会大会学術講演梗概集, 構造IV, pp.739-740, (2007 年 8 月, 福岡大学)
- [6] 寺岡 勝, 福原安洋, 仁保 裕, 谷岡洋介 (呉高専専攻科), 川手康大 (呉高専本科): 自己歪応力による鋼構造骨組の損傷とそれが耐震性能に及ぼす影響 (その 1 既存ブレース付き骨組の損傷状態の調査): 日本建築学会中国支部研究報告集, 第 31 巻, CD-ROM(pdf230), (2008 年 3 月, 広島国際大学)
- [6] 寺岡 勝, 福原安洋, 谷岡洋介 (呉高専専攻科), 山田竜也 (呉高専本科): 地盤沈下による鉄筋コンクリート構造物の損傷とそれが耐震性能に及ぼす影響 (その 1 既存建築物の損傷状態の調査): 日本建築学会中国支部研究報告集, 第 31 巻, CD-ROM (pdf267), (2008 年 3 月, 広島国際大学)
- [6] 谷岡洋介 (呉高専専攻科), 寺岡 勝, 福原安洋, 山田竜也 (呉高専本科): 自己歪応力による鉄筋コンクリート構造物の損傷とそれが耐震性能に及ぼす影響 (その 1 既存建築物の損傷状態の調査): 日本建築学会中国支部研究報告集, 第 31 巻, CD-ROM (pdf268), (2008 年 3 月, 広島国際大学)
- [6] 寺岡 勝, 福原安洋, 谷岡洋介 (呉高専専攻科), 山田竜也 (呉高専本科): 自己歪応力による鉄筋コンクリート構造物の損傷とそれが耐震性能に及ぼす影響 (その 2 骨組モデルによる自己歪応力実験およびその損傷骨組の耐震性能確認実験): 日本建築学会中国支部研究報告集, 第 31 巻, CD-ROM (pdf269), (2008 年 3 月, 広島国際大学)

島国際大学)

- [6] 佐島悠太 (呉高専専攻科), **福原安洋**, **寺岡勝**, 谷岡洋介 (呉高専専攻科): 自己歪応力による鉄筋コンクリート造耐震壁の損傷とそれが耐震性能に及ぼす影響 その1 収縮と熱応力による壁のひび割れ実験: 日本建築学会中国支部研究報告集, 第31巻, CD-ROM (pdf270), (2008年3月, 広島国際大学)
- [6] 佐島悠太 (呉高専専攻科), **福原安洋**, **寺岡勝**, 谷岡洋介 (呉高専専攻科): 自己歪応力による鉄筋コンクリート造耐震壁の損傷とそれが耐震性能に及ぼす影響 その2 収縮ひび割れのある壁の耐震性能: 日本建築学会中国支部研究報告集, 第31巻, CD-ROM (pdf271), (2008年3月, 広島国際大学)
- [6] **福原安洋**, **寺岡勝**, 谷岡洋介 (呉高専専攻科), 佐島悠太 (〃): 自己歪応力による鉄筋コンクリート造耐震壁の損傷とそれが耐震性能に及ぼす影響 その3 開口壁の耐震性能: 日本建築学会中国支部研究報告集, 第31巻, CD-ROM (pdf272), (2008年3月, 広島国際大学)
- [6] 新田瑠衣 (呉高専専攻科), **篠部 裕**: 総合的な学習の時間におけるまちづくり学習の実践に関する基礎的研究: 「住まい・まち学習」実践報告論文集8, pp.61-64, (2007年)
- [6] 大田ひろみ (呉高専専攻科), **篠部 裕**: 小学校における屋上庭園の設計に関する基礎的研究 小学校の屋上庭園の利用実態: 日本建築学会中国支部研究報告集, 第31巻, 501, (2008年3月, 広島国際大学)
- [6] 新田瑠衣 (呉高専専攻科), **篠部 裕**, 田中美希 (呉高専建築学科): 総合的な学習の時間におけるまちづくり学習に関する基礎的研究 その1 学生支援を伴うまちづくり学習の実践と評価: 日本建築学会中国支部研究報告集, 第31巻, 701, (2008年3月, 広島国際大学)
- [6] **篠部 裕**, 田中美希 (呉高専建築学科), 新田瑠衣 (呉高専専攻科): 総合的な学習の時間におけるまちづくり学習に関する基礎的研究 その2 地域活性化を考慮したまちづくり学習のあり方: 日本建築学会中国支部研究報告集, 第31巻, 702, (2008年3月, 広島国際大学)
- [6] 平本拓也 (呉高専専攻科), **門前勝明**: 常時微動における人工的ノイズの影響: 日本建築学会中国支部研究報告集, 第31巻 No.273, (2008年3月, 広島)
- [6] **門前勝明**: 常時微動を利用した地盤増幅特性評価方法の改善: 日本建築学会中国支部研究報告集, 第31巻 No.274, (2008年3月, 広島)
- [5] **門前勝明**, 小早川誉博 (呉高専専攻科), 岡田健司 (日本住宅パネル工業 (協)): 呉市の自主防災組織活性化対策について: 呉工業高等専門学校研究報告第69号, pp.83-91, (2007年)
- [8] **西宮善幸**: House-Ku (建築物), 環境建築ガイドブック, 日本建築家協会 環境行動委員会編, pp.254, (2007年)
- [1] 藏澄美仁 (広島国際大), 土川忠浩 (兵庫県立大), 福井理恵子 (データプロセス), 鳥居孝行 (高砂熱学工業), 深川健太 (広島国際大), 石井 仁 (〃), **大和義昭**, 松原斎樹 (京都府立大): 人体の伝熱面積に基づいた椅座位姿勢の人体形状モデル: 人間と生活環境, 14 (1), pp.1-9, (2007年)
- [1] 松原斎樹 (京都府立大), 角田弘樹 (ミサワホーム), 入江 徹 (京都府立大), 藏澄美仁 (広島国際大), **大和義昭**, 澤島智明 (佐賀大): 冬期・夏期の散歩の実態と緑との関連性: 日本生気象学会雑誌, 44 (1), pp.21-26, (2007年)
- [1] 松原斎樹 (京都府立大), 角田弘樹 (ミサワホーム), 入江 徹 (京都府立大), 藏澄美仁 (広島国際大), **大和義昭**, 澤島智明 (佐賀大学): 冬期・夏期の窓開放の実態と緑との関連性: 日本生気象学会雑誌, 44 (1),

pp.27-31, (2007 年)

- [1] 藏澄美仁 (広島国際大), 石井 仁 (〃), 深川健太 (〃), **大和義昭**, 飛田国人 (有明高専), 土川忠浩 (兵庫県立大), 松原斎樹 (京都府立大): 睡眠環境に向けた人体の熱収支に関する研究 ―サーマルマネキンによる仰臥位姿勢の人体の放射および対流熱伝達率の測定―: 日本生理人類学会誌, 13(1), pp.17-26, (2008 年)
- [1] 土川忠浩 (兵庫県立大), 藏澄美仁 (広島国際大), **大和義昭**: 車いす乗車人体の有効放射面積および空間構成面との間の形態係数: 日本建築学会環境系論文集, (625), pp.321-326, (2008 年)
- [3] **大和義昭**: 住宅におけるエネルギー消費と居住者の意識・住まい方に関する研究: 博士学位論文, 京都府立大学, (2006 年)
- [5] **大和義昭**, 藏澄美仁 (広島国際大), 鳥居孝行 (高砂熱学工業), 松原斎樹 (京都府立大): 京都市内の単身者向け住宅の揮発性有機化合物に関する実測調査: 京都府立大学学術報告, 人間環境・農学, No.56, 2004
- [5] **大和義昭**, 藏澄美仁 (広島国際大), 松原斎樹 (京都府立大): 温熱環境と姿勢: 理学療法特集号, 24 (1), (2007 年)
- [6] 土川忠浩 (兵庫県立大), 坂本英彦 (〃), 藏澄美仁 (広島国際大), **大和義昭**: 建築空間における歩行時の人体の放射・対流熱伝達率に関する研究: 日本建築学会学術講演梗概集, D2, 環境工学 II, pp.399-400, (2007 年 9 月, 九州)
- [6] 坂本英彦 (兵庫県立大), 土川忠浩 (〃), 藏澄美仁 (広島国際大), **大和義昭**, 松原斎樹 (京都府立大), 堀越哲美 (名古屋工業大): 車いす乗車人体と環境との熱交換に関する研究 その 4 車いす自走時及び介助時の青年男性の放射・対流熱伝達率の測定: 日本建築学会学術講演梗概集, D2, 環境工学 II, pp.401-402, (2007 年 9 月, 九州)
- [6] 有吉利礼 (呉高専専攻科), **大和義昭**, 藏澄美仁 (広島国際大), 石井 仁 (〃), 深川健太 (〃), 松原斎樹 (京都府立大): 呉地域の音環境の実態と居住環境評価に関する調査研究: 第 31 回人間—生活環境系シンポジウム報告集, pp.17-20, (2007 年 11 月, 名古屋)
- [6] 石井 仁 (広島国際大), 藏澄美仁 (〃), 深川健太 (〃), **大和義昭**, 池田美穂 (呉高専専攻科), 新田瑠依 (呉高専専攻科): 玩具ブロックを用いた住宅熱環境に関する住教育の実践: 第 31 回人間—生活環境系シンポジウム報告集, pp.187-190, (2007 年 11 月, 名古屋)
- [3] **富田英夫**(分担執筆): バウハウス・ジードルンク「アム・ホルン」 ―空間体という発明―: 『バウハウス・ハンドブック 2 バウハウスの建築』(杣田佳穂), ミサワ・バウハウス・コレクション, pp.6-12, (2007 年)
- [3] **Hideo Tomita**, Translated from the Japanese by Petra Uchida(分担執筆): The Bauhaus Settlement "Am Horn" -The Invention of a "spatial body": bauhaus handbook 2 bauhaus architecture(Kaho Somada, ed.), Misawa Bauhaus Collection, pp.56-62, (2007 年)
- [3] **富田英夫**, 岡根和美(フリー)(分担執筆): IV 資料編 三学長の経歴・建築作品・著作・書籍: 『バウハウス・ハンドブック 2 バウハウスの建築』(杣田佳穂), ミサワ・バウハウス・コレクション, pp. 79-94, (2007 年)
- [6] **富田英夫**: ハンネス・マイアーによる「大モスクワ拡張・再建」コンペ案(1931-32): 『2007 年度大会(九州)学術講演梗概集』F2 分冊, pp.277-278, (2007 年 8 月, 福岡大)
- [6] 吉野仁美(呉高専本科), **富田英夫**: 曾禰達蔵設計による初代呉鎮守府庁舎(1889 年)の建築造形理念 ―CG 再表現を通じた分析―: 『日本建築学会中国支部研究報告集』, 31 巻 905, (2008 年 3 月, 広島)

- [6] 石井正人(呉高専専攻科), **富田英夫**: バウハウス旅団の「ソビエト宮」設計競技案(1931)ープロレタリア建築におけるテクノロジーと記念碑性:『日本建築学会中国支部研究報告集』, 31 巻 912, (2008 年 3 月, 広島)
- [6] **富田英夫**: ハンネス・マイアー「大モスクワ拡張・再建」設計競技案(1931-32)ー社会主義都市における心理効果ー:『日本建築学会中国支部研究報告集』, 31 巻 913, (2008 年 3 月, 広島)
- [6] 重安愛実(呉高専本科), **富田英夫**: ハンス・ヴィトヴァーの建築造形理念ーハレ空港レストラン棟(1929-31)の設計過程における外観の変化の意味ー:『日本建築学会中国支部研究報告集』, 31 巻 914, (2008 年 3 月, 広島)
- [8] **富田英夫**, 石井正人(呉高専専攻科): デッサウ・テルテン・ジードルンク 1/80 模型, (2007 年 10 月 29 日ー2008 年 2 月 29 日, ミサワ・バウハウス・コレクション第 20 回企画展「バウハウスの住宅/バウハウスの家具」, 東京)
- [1] 加藤史郎 (豊橋技科大), **仁保 裕**: 単層円筒ラチスシェル屋根の部材断面算定と部材弾塑性座屈応力度に関する一考察: 鋼構造論文集, 15 巻 (57 号), pp.45-60, (2008 年)
- [2] S. KATO (豊橋技科大), Y. NIHO: A NEW PROPORTIONING METHOD FOR MEMBERS OF SIMPLY SUPPORTED SINGLE LAYER CYLINDRICAL LATTICED ROOFS: Shell and Spatial Structures: Structural Architecture - Towards the future looking to the past, CD-ROM, (2008.12, Venice, Italy)
- [6] **仁保 裕**, 加藤史郎 (豊橋技科大): 周辺単純支持された円筒ラチスシェルの部材断面算定法に関する一考察: 日本建築学会 2007 年度大会学術講演梗概集 (九州), pp.773-774, (2008 年 8 月, 福岡市)
- [6] **寺岡 勝**, **福原安洋**, **仁保 裕**, 谷岡洋介(呉高専専攻科), 川手康大(呉高専専攻科): 自己歪応力による鋼構造骨組の損傷とそれが耐震性能に及ぼす影響その 1 既存ブレース付き骨組の損傷状態の調査: 日本建築学会中国支部研究報告集, 第 31 巻, CD-ROM, (2008 年 3 月, 広島国際大学)
- [6] **仁保 裕**, **寺岡 勝**, 福原安弘(呉高専): 自己歪応力による鋼構造骨組の損傷とそれが耐震性能に及ぼす影響その 2 温度応力を受けた既存ブレース付き骨組の解析的評価: 日本建築学会中国支部研究報告集, 第 31 巻, CD-ROM, (2008 年 3 月, 広島国際大学)
- [6] 西川智洋 (呉高専専攻科) **仁保 裕**: 山形トラス構造の地震時応答に関する一研究 上下方向地震動の影響: 日本建築学会中国支部研究報告集, 第 31 巻, CDR-OM, (2008 年 3 月, 広島国際大学)
- [1] 宮本文人(東工大), **下倉玲子**: 小学校における主体 - 客体関係の学習活動と床座の形態: 日本建築学会計画系論文集, 第 615 号, pp.37-45, (2007 年)
- [1] **下倉玲子**, 宮本文人(東工大): 小学校の学級授業における集合形態と場所の展開: 日本建築学会計画系論文集, 第 620 号, pp.65-73, (2007 年)
- [1] **下倉玲子**, 宮本文人(東工大): 小学校の独立した教室周りを持つ学年の合同授業における集合形態と場所の展開: 日本建築学会計画系論文集, 第 623 号, pp.65-73, (2008 年)
- [1] 宮本文人(東工大), **下倉玲子**, 能勢健弘(大林組): 駅前再開発による複合建築物における地域集会施設の複合形態と相互利用: 日本建築学会計画系論文集, 第 615 号, pp.29-36, (2007 年)
- [6] 大滝 智(清水建設), 宮本文人(東工大), **下倉玲子**: 普通教室の位置関係の操作からみる教室ユニットの平面類型 小学校におけるオープンスペースをもつ教室ユニット構成計画 その 1: 日本建築学会大会術講演梗概集 E1, pp.463-464, (2007 年)

- [6] **下倉玲子**, 宮本文人(東工大), 大滝智(清水建設): 教室ユニットにおける付属スペースの種類と平面構成 小学校におけるオープンスペースをもつ教室ユニット構成計画 その2: 日本建築学会大会術講演梗概集 E1, pp.465-467, (2007 年)
- [6] 岩淵千恵子(公文研究会), 宮本文人(東工大), **下倉玲子**: 小学校における児童の放課後対策事業の運営と活動 内容: 日本建築学会大会術講演梗概集 E1, pp.195-196, (2007 年)

編 集 委 員

野 原 稔

小助川 元 太

笠 井 聖 二

高 津 康 幸

黒 木 太 司

及 川 栄 作

寺 岡 勝

呉 工 業 高 等 専 門 学 校

研 究 報 告

第 70 号 (2008)

平成 20 年 8 月 印刷

平成 20 年 8 月 発行

編集者
発行者

呉 工 業 高 等 専 門 学 校

〒737-8506 呉市阿賀南 2 丁目 2-11

電話 (0823) 73-8406

印刷所 (株)ニシキプリント

〒739-0833 広島市西区商工センター 7 丁目 5-33

電話 (082) 277-6954

MEMOIRS OF KURE NATIONAL COLLEGE OF TECHNOLOGY

No.70

August, 20th Year of Heisei (2008)

CONTENTS

1. Notes on <i>Inu Hyakunin Isshu</i> (3) : Poems No.56-100	Ganta KOSUKEGAWA, Akihiko NIIMI et al.	1
2. Resonant inverse-photoemission studies of Cr_xY (Y=S,Se,Te)	Michie KOYAMA, Yoshifumi UEDA, Hitoshi SATOU and Masaki TANIGUCHI	15
3. Development of Sorter Style of Can Press Machine	Minoru NOHARA	21
4. Electronic Structure of Chromium Chalcogenides	Yoshifumi UEDA, Hirokazu BUNNOMORI and Michie KOYAMA	27
5. Measurement of Gas Temperature in Helium Atmospheric Pressure Glow Discharge	Tsutomu YAMASAKI	33
6. Miniaturized Cross Meander Line Antenna for Specified Low-Power Radio Applications at UHF Band	Shinya KASHIHARA and Futoshi KUROKI	39
7. A Proposal for Cost-Effective and Low-Loss Printed Transmission Line at Millimeter Wave Frequencies	Ryo-ji TAMARU and Futoshi KUROKI	43
8. Primary Radiator for MMIC at 60GHz	Makoto OKIYOKOTA and Futoshi KUROKI	47
9. Range Estimation for Multi-Layered Targets Using Pulse Radar at 60GHz	Kazuya TAKAYAMA and Futoshi KUROKI	51
10. Investigation and theoretical examination of damages of an old reinforced concrete school building due to self-strain stresses	Masaru TERAOKA and Yasuhiro FUKUHARA	55
11. "TEIKANZUSETSU" (Vol.1-4)	Ganta KOSUKEGAWA	90
Research Activities in 2007		91