

地下外壁防水『先やり工法』 の普及・啓発に向けて

第46回建材情報交流会「今、注目される建築地下防水の重要性」

2015年10月23日(金)

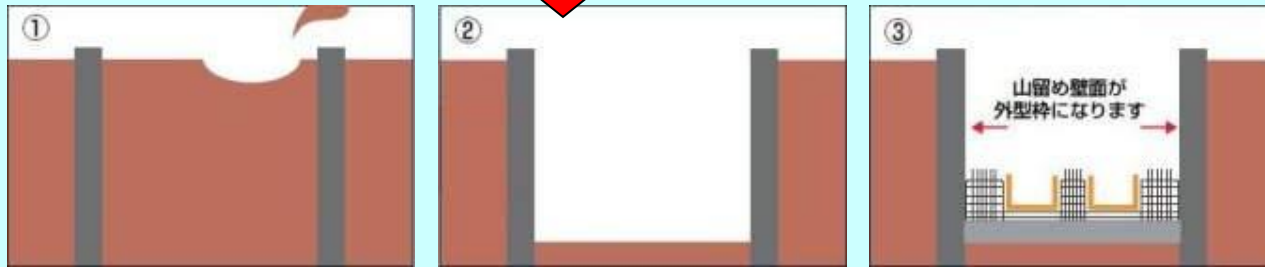
(株)ウォーター仆 代表取締役 森上 恒

地下工法の比較①

従来工法



土を掘削する量が全く違います

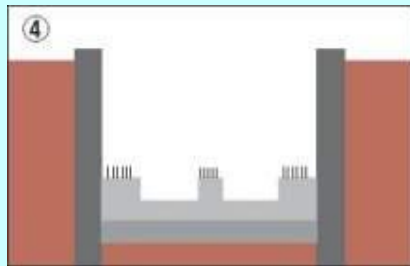


山留め壁面が
外型枠になります

山留壁面利用の外型枠省略工法

地下工法の比較②

従来工法



埋め戻しの工程はありません

山留壁面利用の外型枠省略工法

外型枠省略工法のメリットとデメリット

敷地が目一杯使えて
工事の期間が短い。
だから建設費が安い。



地下躯体コンクリートの外壁面の仕上がりを確認する事が出来ない。

∴外防水する事が出来ない!

「先やり防水工法」の登場



地下外壁防水「先やり工法」初期の事例

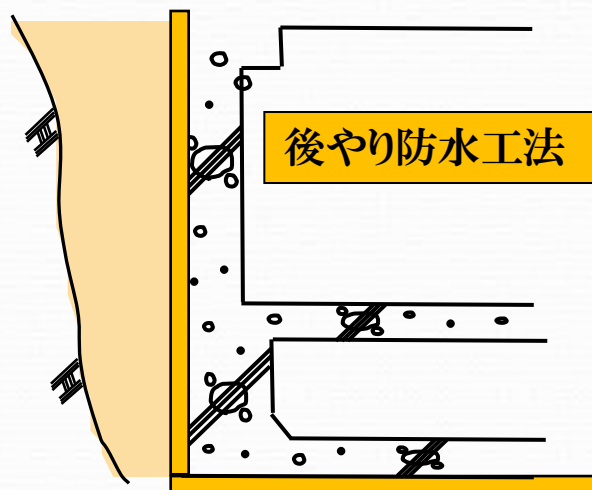
- 深川郵便局庁舎・郵政宿舍新築工事
- 東京都江東区
- (下地) SMW連続壁面
- (面積) 1,800m²
- (工法) ガスファルト吹付け工法
- (施工時期) 1992年5月～8月



地下外壁防水「先やり工法」初期の事例

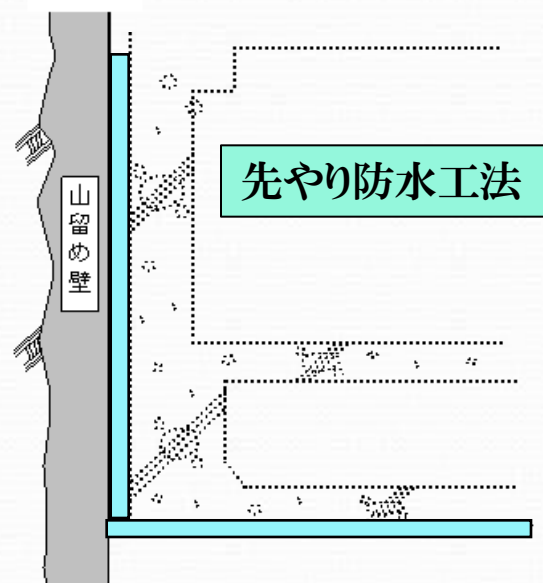


「後やり工法」と「先やり工法」



後やり防水工法

- ①コンクリート躯体打設
- ②後やり防水層の施工



先やり防水工法

- ①先やり防水層の施工
- ②コンクリート躯体打設

「先やり防水工法」を普及・啓発していく ことの難しさ

- (1) 躯体工事と並行して防水工事が行われることへの理解
- (2) 防水施工業者の躯体工事に対する理解
- (3) 防水保証書を発行することが出来ない

「先やり防水」の必要性を訴える為に

『ガスファルト』による地下外壁防水の必要性

1p

御中

『ガスファルト』による地下外壁防水の必要性

- I. 地下水の存在 (p.2)
- II. 地下構造物に要求されるメンブレン防水層 (p.2~3)
- III. 防水工法の選択 (p.4~8)

『ガスファルト』による地下外壁防水の必要性

I. 地下水の存在:

国土の狭い日本において、土地の開発は、水平方向でなく、垂直方向に進む都心部においてはその傾向が顕著になってきている。垂直方向と言っても、地上階を高くするにも制約や限度があり、地下方向に向いている。

ここで留意すべきは、日本の都市は、概して河口や海岸線に沿って形成され地表の下は水で満たされていることが多い。言い換えれば、地下水位が非常に形成されているケースが多い。

地下構造物を計画する場合、地層や地下水の存在を調査すべきことは言うまでもなく、地下水の揚水が地盤沈下などの悪影響を土地に及ぼすことから、条例で地下水位がかなり回復してきている土地も見受けられ、調査時点で地下水位が水位が変動することも考慮する必要がある。

又、急な豪雨や、雨季・乾季などにより、地下水位は容易に変動する為、「地下水の中に置かれる環境にある」可能性があることを認識すべきである。

II. 地下構造物に要求される、メンブレン防水層:

地下外壁は、地上階とは異なり、直射日光や大気汚染物質などの影響を受け、常に高い土圧と水圧に晒される環境に置かれることになる。

その圧力に耐える為、地上階よりも多くの鉄筋を使った厚い鉄筋コンクリートとなる。

ここで、堅実なコンクリートを打設すれば、防水的にも問題が無いように思われ、常に困難であることを知る必要がある。

①高い水圧・土圧による影響:

一般に、外壁コンクリート躯体のひび割れ幅が0.3mm以下の場合、止水的に扱われるが、常時水に曝され、圧力のかかる地下躯体の場合は、地上の外壁でクラックが、充分な「水みち」となることを考慮する必要がある。

2001年9月 第1回防水シンポジウム



取り上げられたテーマ

1. 地下の防水
2. 駐車場の防水
3. プール・水槽・池の防水

2002年3月『地下躯体保護』冊子発行



発行目的	地下外壁防水の必要性、特に「先やり防水」の理解をあらゆる階層に啓発すること
配布対象	施主、設計、ゼネコン、防水施工業者、その他すべての方々
編集方針	特定の製品名や会社名を入れないこと

「先やり防水」に適する材料とは？

先やり防水に適する防水工法の判断基準

- a. 地下空間での作業となる為「施工の安全性」が確保されること
- b. 地下の水圧・土圧に耐え得る「防水層の信頼性」
- c. そして何よりも「後打ちコンクリートへの水密接着性能」

種類	先やり防水工法としての評価
アスファルト防水	地下空間で且つ足場上での熱溶融アスファルトを使つての作業は非常に危険
改質アスファルトシート防水	先やり防水の場合、貫通部の処理が非常に手間を要する。不安定な足場上で重いシートを張る作業は、非常に危険でもある。後打ちコンクリートへの水密接着性が疑問。
シート防水	シート状のものは貫通部の処理が非常に手間を要し、水圧のかかる地下防水としてはジョイント部の水密信頼性に難がある。後打ちコンクリートへの水密接着性については、塩化ビニルや加硫ゴム系シートは劣るが、非加硫ゴム系シートは優れる。
塗膜防水	セパレーター等の役物が多い山留め壁面への防水施工としては適している。ゴムアスファルト系はJASS8では地下外壁(後やり防水)に適合とされ、且つ、後打ちコンクリートへの水密接着性にも優れている。しかし、ウレタンゴム系やアクリルゴム系は、後打ちコンクリートへの水密接着性に劣る。
ベントナイト防水	地下水が滞留するような土地の地下には適するが、雨水や地下水流によってベントナイトが流失する可能性もあり、防水層としての信頼性に劣る。
ケイ酸質系塗布防水	硬化したコンクリートに対して塗る材料なので、先やり防水には本質的に問題がある。

1 液性ゴムアスファルト系塗膜防水材料



**ガスファルトを使った
地下外壁先やり防水の流れ**

実際の施工例① ～下地～



防水下地となるSMW連続壁面は、極力平滑に仕上げさせていただきます。



下地面に極端な凹凸があると、躯体打設時に防水層に無理な圧力がかかり、防水層が破損する恐れがあります。

又、躯体コンクリートの均一な壁厚確保も重要であると考えます。

実際の施工例② ～下地材張り～



SMW連続壁面に下地材を張り付けた様子。

実際の施工例③ ～防水材吹付け～



吹付け機械(エアレスタイプ)
タイルエース500-GX
この機械以外でも塗装工事等に使用する機械であれば、吹付け作業は通常可能です。



ガスファルト吹付け作業
(1層目=1.5kg/m²)
→あらかじめ吹付け面積に対しての使用缶(kg)数等を算出し、ムラの無い均一な吹付けを心掛けます。

実際の施工例④～防水材吹付け(2)～



ガスファルトが黒色に変化し、指蝕にて乾燥硬化を確認した後、後打ちコンクリート接着剤を吹きムラの無いように吹付けます。



接着剤吹付け作業終了後、順次アングルの養生を外していきます。

実際の施工例⑤ ～ポイント～



防水施工後、(この事例では)横アンゲルが通され、鉄筋工事や型枠工事が始まります。

その際、各職種工に防水層を傷付けないように注意を促す事が重要です。

実際の施工例⑥ ～ポイント～

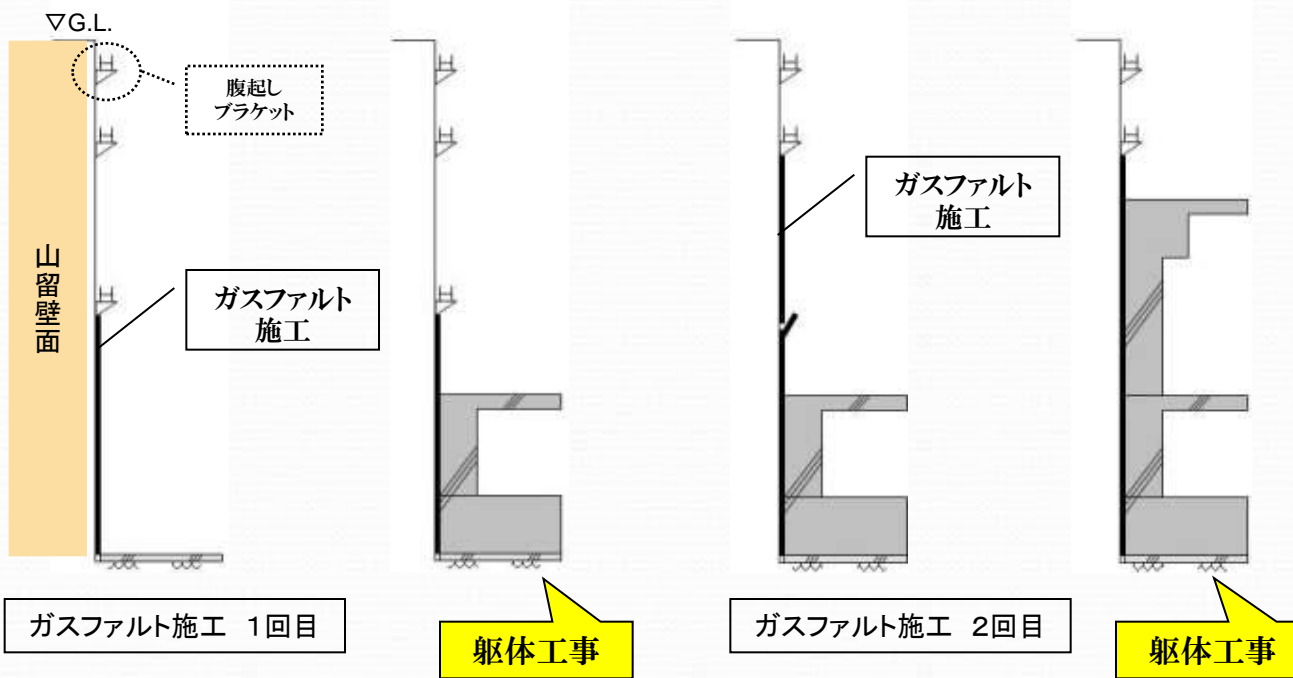


一回の作業は、切梁の高さまでです。切梁の上部は、コンクリート躯体が上がり、切梁を外してから行われます。

従って、現場によっては作業が非常に細分化されるケースもあります。

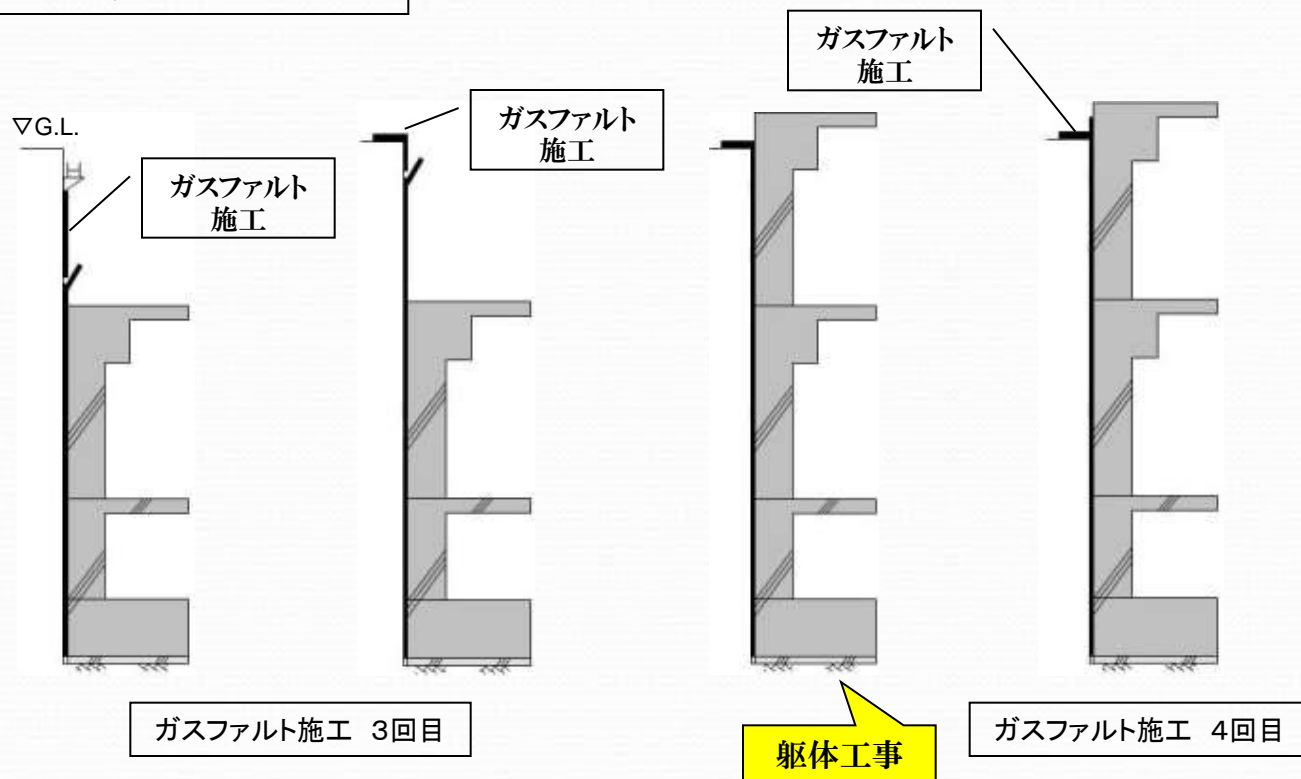
施工断面の例示(1)

3段切梁の場合の工程(例)



施工断面の例示(2)

3段切梁の場合の工程(例)



施工上の工夫① ～導排水板～



ソイル面からの湧水は、基本的には止水してから作業に入りますが、止むを得ず止水が出来ない場合などは、予め排水板を設置し、躯体背面に導水の処理を施します。

この現場では、コンクリートの打ち継ぎ部分に排水板を設置し、縦方向にも導水路を設け、ソイル面からの湧水に備えています。



施工上の工夫② ～下地材張り～

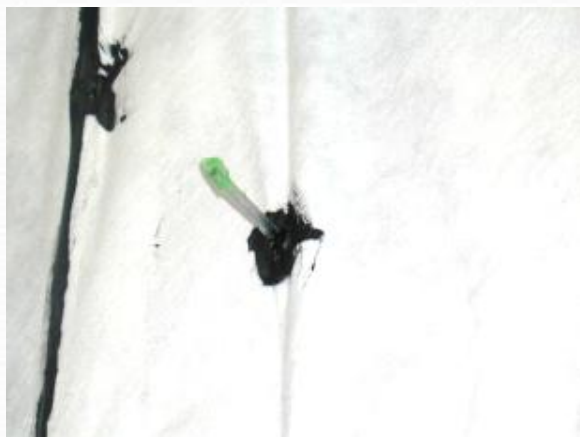


1.04m幅のレンペキルーフを、H鋼の間隔に合わせて張っていきます。
このように、防水層貫通部となるアングル部分を切り抜きながら、作業は進みます。



レンペキルーフ同士のジョイント部、及びネコアングル等の貫通部は、コーキングで口を塞ぎます。

施工上の工夫③ ～貫通部の処理(1)～



セバ金物納まり



ネコアングル納まり
(アングルピース)



施工上の工夫③ ～貫通部の処理(2)～



(1) H鋼に穴あけ



(2) SBねじ込み



(3) レンペキルーフ張り付け



(4) ガスファルト吹付け

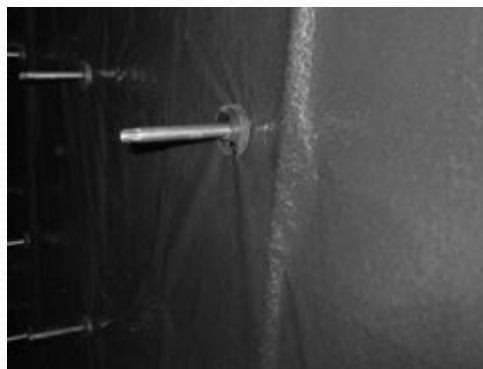


(5) 大型止水リング取り付け

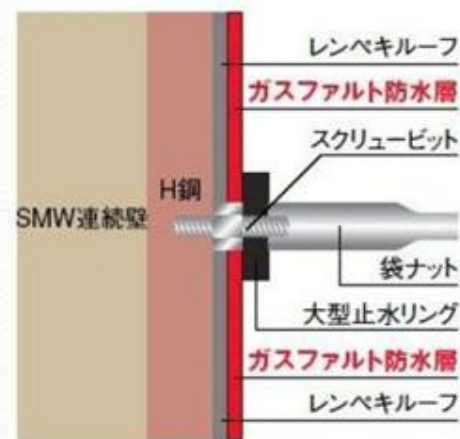
施工上の工夫③ ～貫通部の処理(3)～



(5) 大型止水リング取り付け

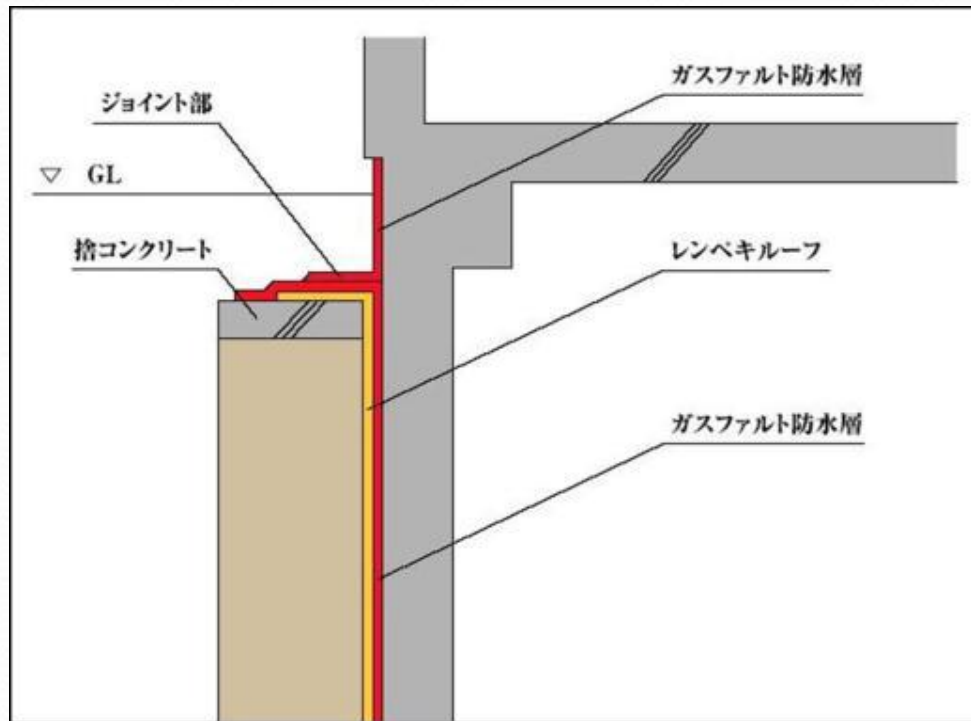


(6) セパレーター受けねじ込み



スクリュービット® 納まり

施工上の工夫④ ～山留壁天端(1)～



(SMW天端の納まり図例)

施工上の工夫④ ～山留壁天端(2)～

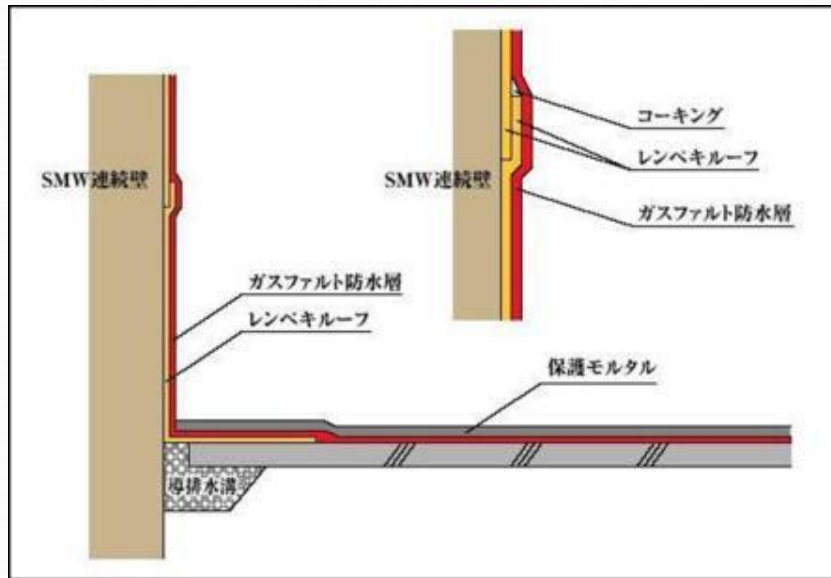


防水層天端がSMWの上端に達したら、躯体がGLよりも上がるまで防水層天端部は養生しておきます。



作業場が確保出来る頃合を見て養生を撤去し、躯体コンクリート側にガスファルトを塗上げ、躯体と防水層を一体化させ、防水層天端の口空きを防ぎます。

施工上の工夫⑤ ～上下の取り合い～



切梁が外れて、上部の作業に入ります。手順は今までと同様ですが、防水層下の端末は、下段の防水層をめぐり、その背面に飲み込ませるようにします。

上部の作業中にソイル面からの湧水が発生した場合、防水層裏面へ導水させる為です。

「先やり防水工法」はみんなで作るもの



防水層と躯体が一体化した状態を防水層の「完成」とするのであれば、

先やり防水は、防水施工業者は「完成」に立ち会う事が出来ない工法である、と言えるのです。



ご清聴ありがとうございました。

