

Arma 3 砲撃マニュアル



制作：げの

(@Qeno169)

Ver 2.00 (2021/07/10)

はじめに

このマニュアルは、Arma 3 やその Coop における砲撃ユニットの普及を目的として作成されたマニュアルになります。

前置きのない場合、2021 年 7 月現在の TRI Gaming における仕様を基準としています。

制作・公開時における仕様を解説しており、本体や MOD などの更新があった場合、閲覧の際の仕様とは異なることがあります。

また、ゲーム画像及び操作方法については、言語を英語に設定し、デフォルトまたは推奨されるキー設定の操作を掲載しています。

そのため、日本語でプレイする場合や、キー設定を変更している場合は表示や操作が異なることがあります。

予め、ご了承ください。

目次

はじめに.....	2
-----------	---

第 1 章 砲撃とは.....	5
-----------------	---

1-1. Coop における砲撃.....	6
-----------------------	---

1-2. 砲撃を行うユニット.....	8
---------------------	---

① 迫撃砲.....	9
------------	---

② 榴弾砲.....	10
------------	----

③ ロケット砲.....	11
--------------	----

④ 艦砲.....	12
-----------	----

1-3. 砲ごとの違い.....	13
------------------	----

第 2 章 砲の取り扱い.....	16
-------------------	----

2-1. 砲の準備.....	17
----------------	----

2-1-1. Arma 3 本体仕様の迫撃砲の準備.....	20
--------------------------------	----

2-1-2. CSW 仕様の迫撃砲の準備.....	22
---------------------------	----

2-1-3. BAF 仕様の迫撃砲の準備.....	25
---------------------------	----

① M6 60mm 迫撃砲の場合.....	26
-----------------------	----

② L16 81mm 迫撃砲の場合.....	28
------------------------	----

③ 砲弾の装填.....	31
--------------	----

2-2. 射撃.....	33
--------------	----

2-2-1. Artillery Computer による射撃.....	35
--------------------------------------	----

2-2-2. 手動照準による射撃 (M6 以外).....	39
-------------------------------	----

① 前提知識.....	39
-------------	----

a. Artillery Rangetable.....	39
------------------------------	----

b. Map Tools.....	44
-------------------	----

c. 詳細な座標.....	48
---------------	----

d. 砲兵ミル.....	52
--------------	----

② 諸元の取得.....	53
--------------	----

③ 照準.....	58
-----------	----

2-2-3. M6 における手動照準射撃.....	63
---------------------------	----

2-3. 射撃に関わる号令.....	70
① 射撃命令.....	71
② 修正射.....	77
③ 効力射.....	80
第3章 無線交信と流れ.....	85
3-1. 火砲部隊.....	86
3-2. 観測部隊.....	100
3-3. 射撃指揮所.....	110
3-4. 全体の流れ.....	120
第4章 火砲の戦術.....	124
4-1. 砲列統制.....	125
① 各個射.....	127
② 斉射.....	128
③ 翼次射.....	129
4-2. 弾種と信管.....	131

① 弾種.....	132
a. 榴弾.....	132
b. 発煙弾 (白リン弾).....	133
c. 照明弾.....	135
d. クラスター弾.....	136
e. 誘導弾.....	138
② 信管.....	139
4-3. 効果範囲.....	142
4-4. 射撃の目的.....	145
4-5. 射向束.....	150
① 有効射向束.....	151
② 集中射向束.....	152
③ 平行射向束.....	153
砲撃用語一覧表.....	154
終わりに.....	155

第 1 章 砲撃とは

1-1. Coop における砲撃 p.005

1-2. 砲撃を行うユニット p.007

1-3. 砲ごとの違い p.012

第 1 章 砲撃とは

1-1. Coop における砲撃

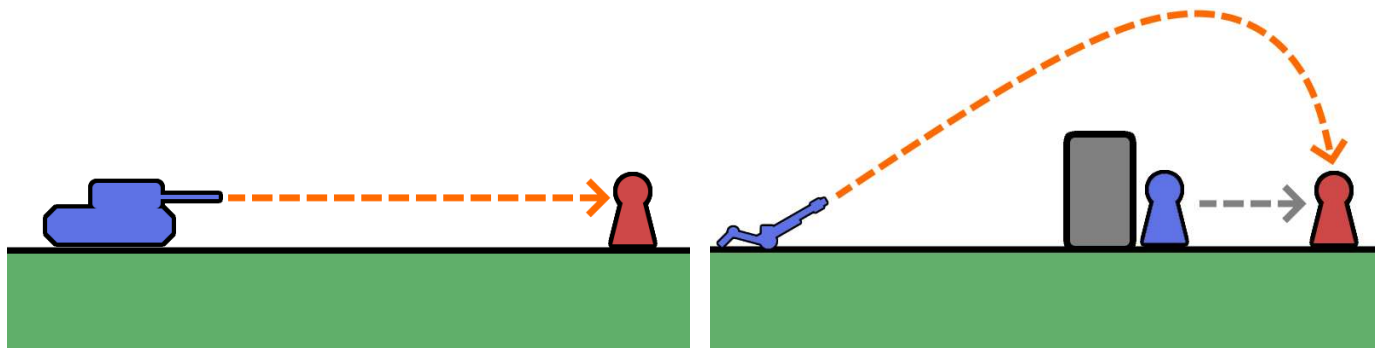
1-1. Coop における砲撃

砲撃とは、「砲」と名のつくもので行われる射撃全般を指します。

Arma 3 に出てくる砲は戦車砲や榴弾砲をはじめ、様々な種類が存在していますが、ゲーム中における砲撃は、榴弾砲、迫撃砲、ロケット砲、艦砲による遠距離からの射撃を指します。

砲撃を行う部隊は、前線に砲弾の着弾を観測可能な部隊がある場合、自身が目標を目視しないまま射撃を行う「間接照準射撃」ができます。

間接照準射撃では、火砲部隊が目標から攻撃にさらされる恐れがないため、一方的に攻撃を行うことが出来るという優位性を持っています。



左図：直接照準射撃 と 右図：間接照準射撃

間接照準射撃では、敵の位置情報を取得できれば、安全な位置から一方的に攻撃を加えることが出来る

第 1 章 砲撃とは

1-2. 砲撃を行うユニット

1-2. 砲撃を行うユニット

① 迫撃砲

迫撃砲は、簡単な構造で出来ている比較的小さな火砲です。

射撃の際の仰角が大きく、発射された砲弾が大きな山なりを描くことが特徴です。

榴弾砲やロケット砲は砲兵（自衛隊では特科）が運用するのに対し、迫撃砲は歩兵（自衛隊では普通科）が運用し、歩兵に対し直接的かつ密接的な支援を行います。

他の砲では展開できないような狭い陣地でも射撃することができ、短時間で多くの砲弾を発射できることから、歩兵の直強火力として絶大な威力を発揮します。



左図：L16 81mm 迫撃砲 と 右図：M1129 Stryker MC

自走迫撃砲は高度な機動性が求められる自動車化部隊や機械化部隊で用いられる

1-2. 砲撃を行うユニット

② 榴弾砲

榴弾砲は、主に野戦で用いられる、間接射撃を行う火砲です。

一般的に大砲と呼ばれるものは、この榴弾砲を指し示しています。

現在運用されている榴弾砲のほぼ全てにおいて牽引・自走化が施されており、対砲兵レーダーなどの対抗兵器が発達した現代においても、優れた生産性・運用性と高い制圧効果から戦場における主力兵器とされています。

榴弾砲は砲兵（自衛隊では特科）が運用し、幅広い任務に従事します。



左図：M119 105mm 榴弾砲 と 右図：M109A6 155mm 自走榴弾砲

一部の榴弾砲はヘリコプター等で懸吊して空輸することができ、可搬性にも優れている

1-2. 砲撃を行うユニット

③ ロケット砲

ロケット砲はその名の通り、ロケット弾を発射する火砲です。

現代において用いられているロケット砲の大多数は、複数の発射機を持つ多連装ロケット砲で、短時間に複数のロケット弾を発射し、瞬間的に広範囲を制圧することを得意としています。

他の火砲とは異なりロケット弾を発射するため、発射時の煙や音で敵から露呈されやすく、また一発あたりの威力が非常に高く警戒されやすいことから、後方からの全般支援として運用されます。



左図：M270 MLRS と 右図：9K58 Smerch

発射時に大量のバックブラストを発生させることから、広い射撃陣地を必要とする

1-2. 砲撃を行うユニット

④ 艦砲

艦砲とは、艦船に搭載される火砲のことです。

艦船は展開できる地域が洋上に限定されるため、その射撃を受けられる地点も沿岸部に限られますが、専用の自動装填装置や高度な射撃装置によって管制されるため、単艦でも高い制圧効果が得られます。Arma 3 に登場する艦船はゲームの仕様上、直接照準射撃が困難なため、専ら榴弾砲と同じ扱いを受けて戦闘を行います。



左図：Mk45 5 インチ砲 Mod 4 と 右図：オート・メラーラ 76mm 砲

実際の砲は水上目標や地上目標の他、航空機やミサイルにも射撃できるようになっている

第 1 章 砲撃とは

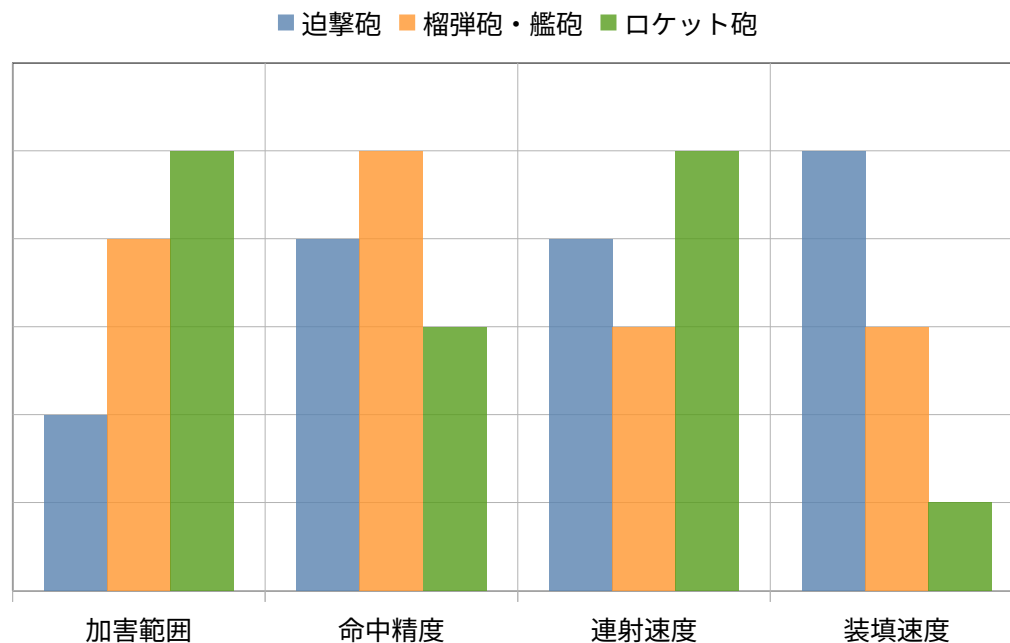
1-3. 砲ごとの違い

1-3. 砲ごとの違い

現実では弾道特性や着弾範囲で各砲ごとに特徴があるものの、Arma 3 においてはほとんどの特徴が簡略化されています。

ゲーム内で差が出るのは加害範囲、命中精度、連射速度、装填速度、弾道の5つとなります。

なお、同じ種類の兵器でも、口径や設計年代によって性能は細かく変化します。



図：各砲ごとの特性

装填速度は要する時間が短いほど評価値を高くしている。

迫撃砲は連射・装填速度に優れているものの、加害範囲や命中精度がそれほど高くない。

榴弾砲・艦砲はどれも平均的な性能を持っている。

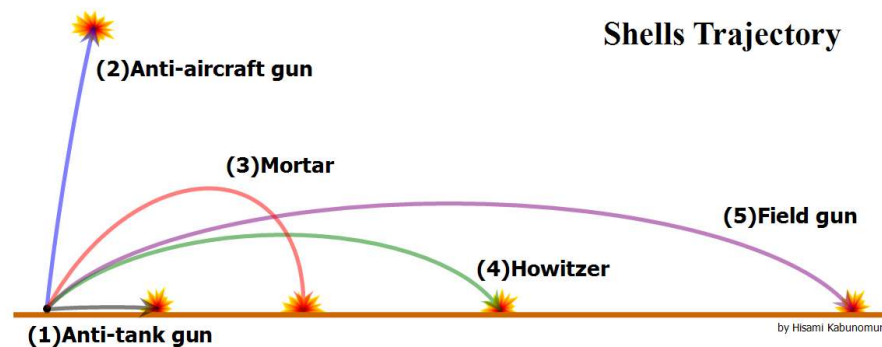
ロケット砲は加害範囲と連射速度に優れているものの、装填速度や命中精度に難点を抱えている。

1-3. 砲ごとの違い

これらの中でも、弾道は非常に重要な特徴です。

『榴弾砲・ロケット砲・艦砲』と『迫撃砲』は大きく弾道が異なり、前者は基本的に曲度の小さい放物線を描いて砲弾が飛翔しますが、迫撃砲は曲度の大きい放物線を描いて飛翔します。

高い射角で砲弾を飛翔させる場合、長時間に渡って風の影響を受けるため、着弾地点の精度が低下してしまいます。このため、長距離射撃を前提とする榴弾砲等ではなるべく低い射角で射撃して精度の確保に努めますが、迫撃砲は構造的な理由から比較的近距离を目標として射撃するため、砲弾が着弾する直前はほぼ垂直に落下し、地形の影響を受けず一方的に攻撃を行うことが可能です。



図：各砲ごとの弾道を示した図、3が迫撃砲、4が榴弾砲

榴弾砲と迫撃砲の砲弾の、着弾地点におけるそれぞれの入射角に注目すると、違いがはっきりと分かる

第2章 砲の取り扱い

2-1. 砲の準備

p.016

2-2. 射撃

p.032

2-3. 射撃に関わる号令

p.069

第2章 砲の操作

2-1. 砲の準備

2-1. 砲の準備

自走砲や牽引砲の場合は陣地進入後そのまま射撃が出来ますが、迫撃砲では更に砲の組立と設置が必要になるため、陣地の構築に少し時間を要します。

まずは、射撃に適した陣地を確保します。

火砲は角度を見ながら照準するため、その基準となる地面が平らである必要があります。

また、砲の射線の先に障害物がある場合、砲弾が意図しない場所で炸裂してしまうため、前方が開けていることも必要な条件となります。



左図：射撃に適さない地形 と 右図：射撃に適した地形

2-1. 砲の準備

次に、確保した陣地に迫撃砲を設置します。

Coop 中に登場する迫撃砲は、MOD によって仕様が異なるため、使用する砲に応じて対応した解説を参照してください。

- Arma 3 本体仕様

各アイテムがバックパック扱いのもの

- CSW 仕様

アイテム名に [CSW] がつく、重火器扱いのもの

- BAF 仕様

アイテム名に [BAF] がつく、重火器扱いのもの

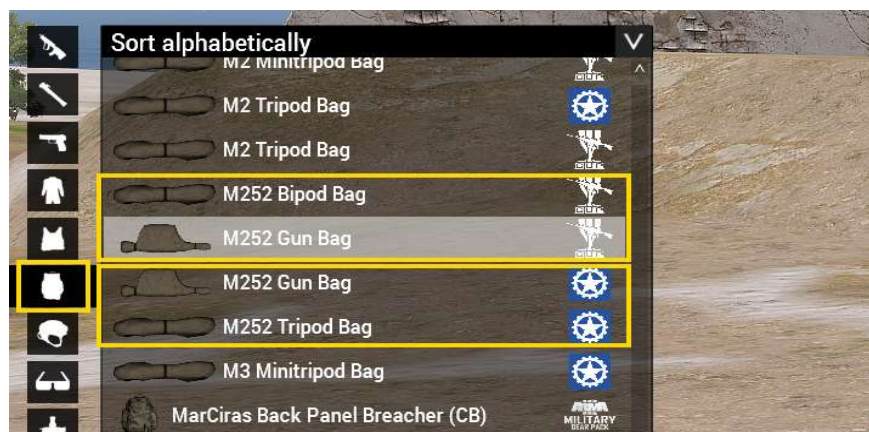
2-1. 砲の準備

2-1-1. Arma 3 本体仕様の迫撃砲の準備

Arma 3 の本体仕様 (バニラ仕様) の迫撃砲は、バックパックとして背負い運搬します。

必要なものは砲身 (Gun Bag) と砲架 (Tripod Bag) の 2 つに分かれていて、両方を組み合わせることで火砲として設置できます。

まず、Arsenal の Backpack から設置したい砲の Tripod Bag を取り出し、設置したい場所の地面へそのまま置きます。



図：Arsenal の選択画面

砲によっては同名のものが複数の MOD に収録されていることがあるので、
その場合は Gun Bag と Tripod Bag を同じ MOD で揃える必要がある

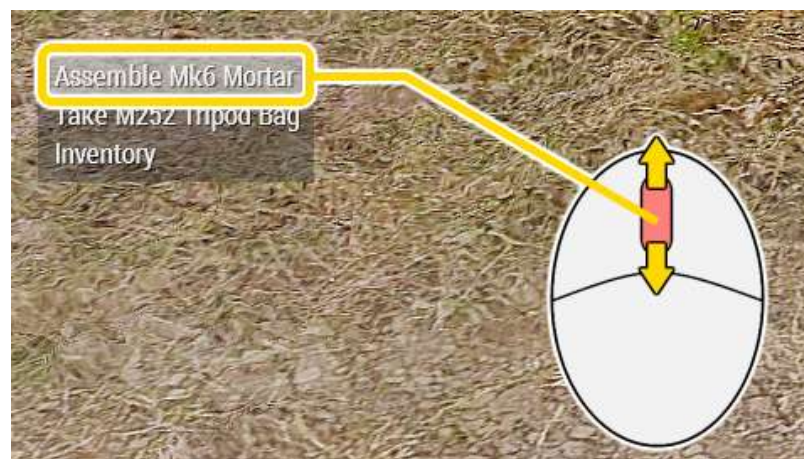
2-1-1. Arma 3 本体仕様の迫撃砲の準備

次に、Arsenal から同じ砲の Gun Bag を取り出し、先ほど地面に置いた Tripod Bag に視点を合わせた状態で、アクションメニューから “Assemble The ○○ (砲の名前)” を選んで組み立てます。

すると、砲が目の前に出現するので、砲に向かってアクションメニューを開き、

” Get in ○○ (砲の名前) as Gunner” で砲手として砲につきます。

Arma 3 本体仕様では、戦闘車両と同様に砲弾は内包されているので、設置後に砲弾を装填する必要はありません。



図：組立時のマウス操作

ゲーム内部で設定されている火砲の名称とアイテム名は必ずしも一致しないため注意が必要

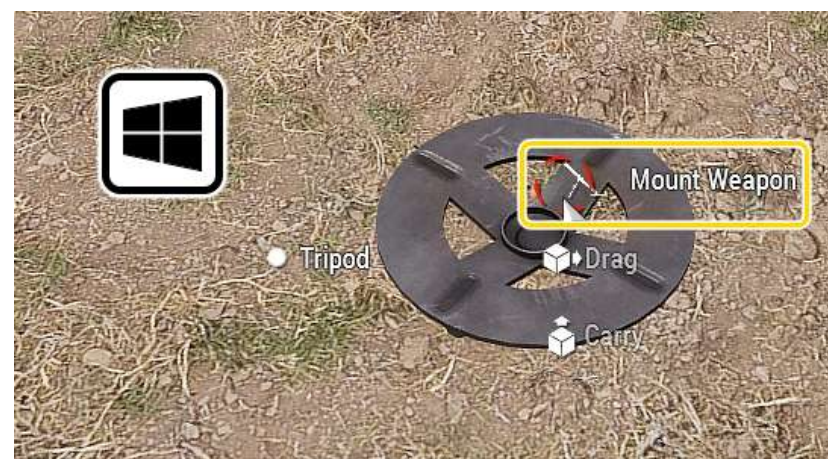
2-1-2. CSW 仕様の迫撃砲の準備

CSW 仕様の迫撃砲は、重火器として背負い運搬します。

必要なものは砲身 (Gun Bag または Tube Bag) と底盤 (Base plate) の2つに分かれていて、両方を組み合わせることで火砲として設置できます。

まず、Arsenal の Launcher から” [CSW] Mortar Baseplate” を取り出し、設置したい場所の地面へ Self Interaction Menu の” Place Tripod” から設置します。

次に、Arsenal の Launcher から設置したい砲の砲身を取り出し、先ほど設置した底盤に対して Interaction Menu を開き、” Mount Weapon” で組み立てを行います。



左図：底盤の設置 と 右図：組み立て

2-1-2. CSW 仕様の迫撃砲の準備

続いて、CSW 仕様では砲弾の準備を行う必要があります。

砲弾の準備は、車両の弾薬を取り扱う補給トラックや補給コンテナから行います。

補給トラックや補給コンテナに対して Interaction Menu を開き、” Rearm ” と ” CSW ” を経由し使用する弾種を選択し、砲弾を取り出します。

その際、取り出した砲弾はインベントリに空きがある場合直接ベストやバックパックへ、空きが無い場合やベスト・バックパックを携行していない場合は近くの地面へ置かれます。



左図：砲弾の取り出し と 右図：バックパックへ収納されなかった砲弾

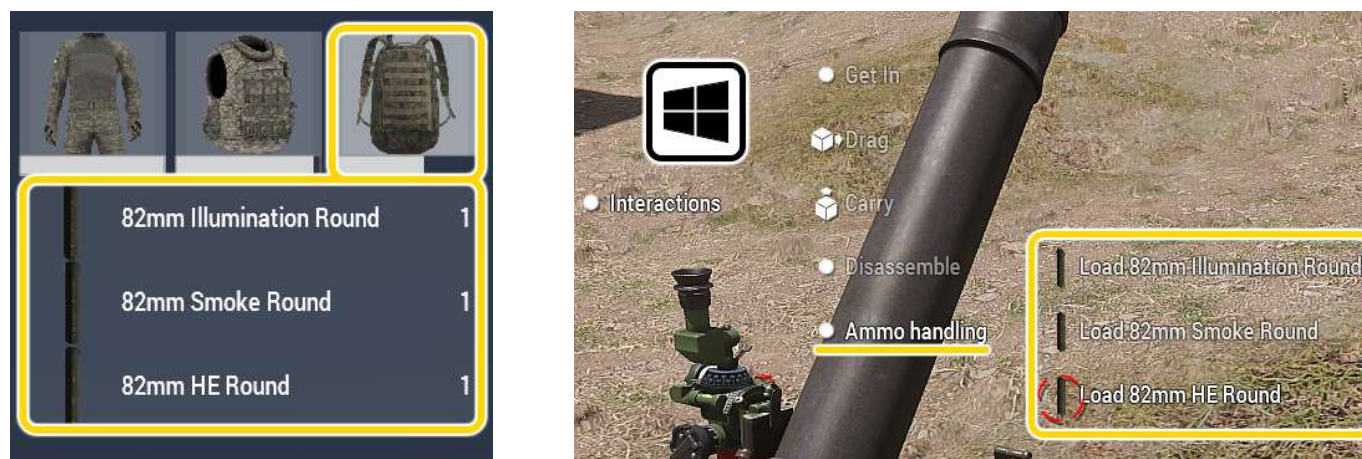
地面に置かれた砲弾は通常のアイテムとして扱われ、インベントリを地面に向かって開くことで取得することが出来る

2-1-2. CSW 仕様の迫撃砲の準備

最後に、自身のインベントリに砲弾が入っている状態で砲に向かって Interaction Menu を開き、” Ammo handling” から “Load ○○ (砲弾の名前)” を選択し、砲弾を装填します。

この時、間違って装填したい砲弾と別の砲弾を入れてしまった場合は、再度砲に向かって Interaction Menu を開き、” Ammo Handling” から” Unload ○○ (砲弾の名前)” を選択することで、砲に入っている砲弾を取り出すことができます。

砲身内には砲弾は一発しか入らないため、同じ弾種の砲弾を何発も装填したり、異なる弾種の砲弾を複数装填することは出来ません。また、射撃毎に砲弾を装填する必要があります。



左図：インベントリ内の砲弾 と 右図：砲弾の装填

装填は砲弾が自身のインベントリ内にないと出来ない。また、インベントリでは異なる弾種同士が共存できる

2-1-3. BAF 仕様の迫撃砲の準備

BAF 仕様の迫撃砲は、重火器として背負い運搬します。

BAF 仕様の迫撃砲には「M6 60mm 迫撃砲」と「L16 81mm 迫撃砲」の2種類が存在します。



左図：M6 60mm 迫撃砲 と 右図：L16 81mm 迫撃砲

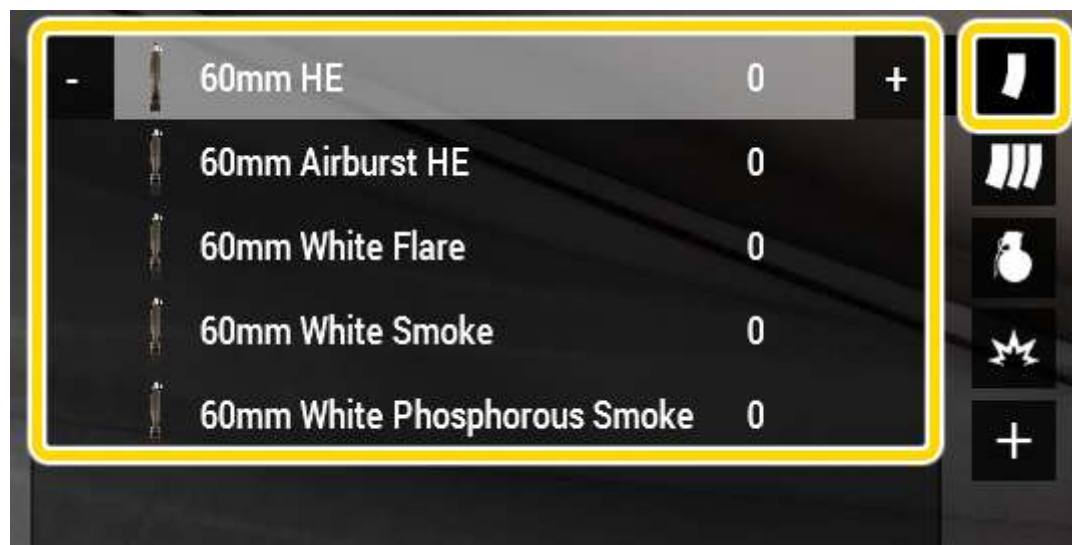
M6 60mm 迫撃砲は地面に直接置き、手によって角度を調整して射撃を行います。そのため、M6 60mm 迫撃砲には底盤と支持架が存在せず、砲身と弾薬のみで射撃を行うことができます。

2-1-3. BAF 仕様の迫撃砲の準備

① M6 60mm 迫撃砲の場合

最初に、Arsenal の Launcher から” M6 Light Mortar [BAF]” を取り出します。

その際、武器の弾倉扱いとして砲弾が取り出せるようになるので、砲手や装填手のベストやバックパックに、射撃で使用する砲弾を入れておきます。



図：Arsenal の M6 60mm 迫撃砲用砲弾

装填前の信管設定は再現されていないため、近接信管 (Airburst) が別弾種として用意されている

① M6 60mm 迫撃砲の場合

次に、Arsenal を閉じ、設置したい場所にいる状態で、” Switch to Weapons Group 3” に割り当てているキー (デフォルトは 3) を押すと、直接砲手として操作する状態になります。

また、砲から離れる際はアクションメニューの” Get out” から離れることができますが、” Switch to Weapons Group 1” または” Switch to Weapons Group 2” に割り当てているキー (デフォルトは 1 または 2) を押すと、その後の武器を再び拾い上げる動作がなく小銃や拳銃へ持ち替えることができます。



図：” Get out” から砲を離れた場合の砲の背負い直し

② L16 81mm 迫撃砲の場合

L16 81mm 迫撃砲では、通常の迫撃砲と同様に組み立てが必要になるため、最初に Arsenal の Launcher から” Bipod Mortar L16 [BAF]” を取り出し、設置したい場所の地面へそのまま置きます。このとき、支持架が外見から分かる状態だとこの後の組み立てに使用できますが、布に包まれた状態のままアイテムとして地面に置かれていると組み立てることが出来ません。この場合、何度か置き直したり Arsenal から出し直したりして、外見から支持架と分かる状態になるようにします。

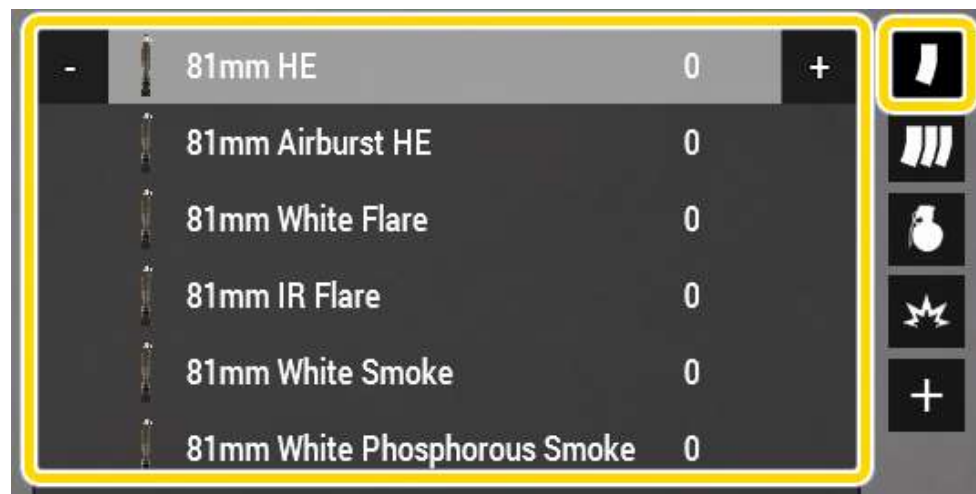


左図：正常な状態 と 右図：使用できない状態

MOD の仕様なので、ミッションや環境によって右の状態になる。その場合、Zeus 等で砲として直接スポーンさせる必要がある

② L16 81mm 迫撃砲の場合

また、支持架を Arsenal から取り出すと同時に、武器の弾倉扱いとして砲弾が取り出せるようになるので、砲手や装填手のベストやバックパックへ、射撃に使用する砲弾を入れておきます。



図：ArsenalのL16 81mm 迫撃砲用砲弾

L16 同様、榴弾で近接信管 (Airburst) が別弾種としてある他、赤外線照明弾 (IR Flare)が用意されている

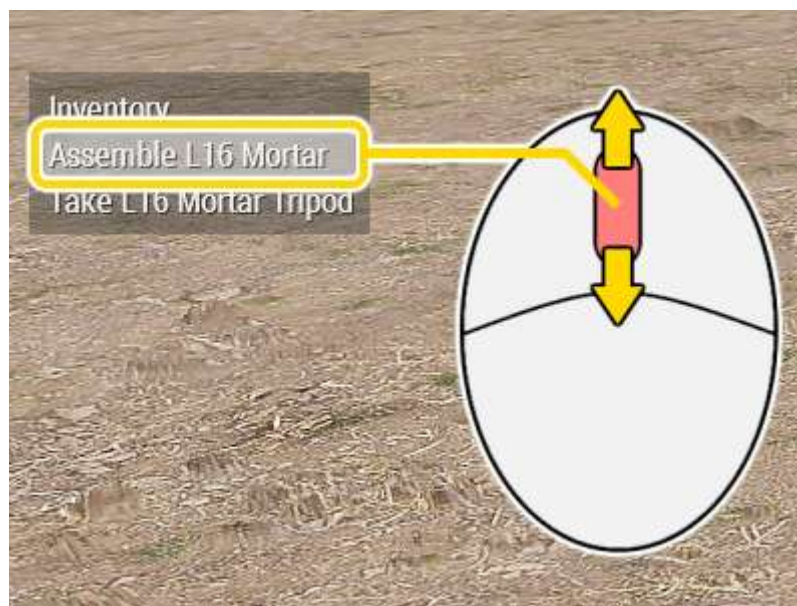
通常、L16 81mm 迫撃砲を背負って携行する場合、支持架の” Bipod Mortar L16 [BAF]” と、砲身である” L16 Mortar Static Weapon [BAF]” に分けて運搬します。

この際、砲身は重量があるため、比較的軽量である支持架をもつ装填手がバックパックを同時に携行し、そのバックパックへ砲弾を入れたり、車両に積載して運搬したりします。

② L16 81mm 迫撃砲の場合

次に、” L16 Mortar Static Weapon [BAF]” を Arsenal から取り出し、先ほど地面においた支持架に対してアクションメニューを開き、” Assemble L16 Mortar” を選択して組み立てます。

この時、アクションメニューを開く照準の判定が非常に狭いので、慎重に画面中央を合わせましょう。



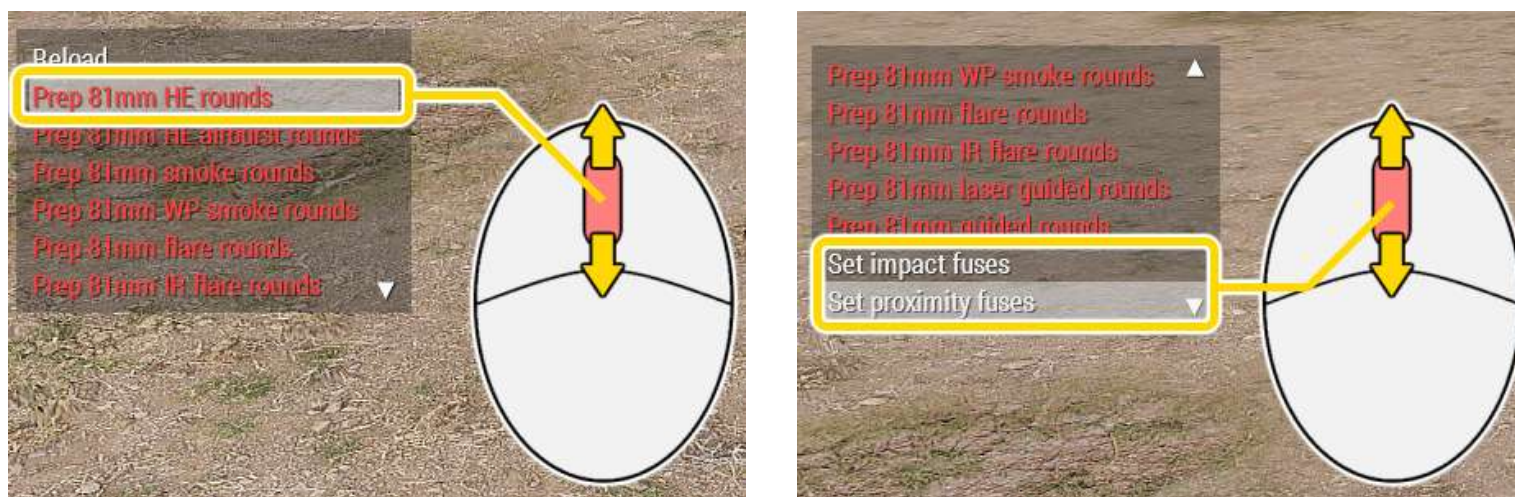
図：組立時のマウス操作

③ 砲弾の装填

BAF 仕様の迫撃砲では、射撃の度に砲弾の装填が必要になります。

装填手として砲弾を装填する場合、最初に ACE Weapon の” Holster Weapon” に割り当てているキー (デフォルトでは 0) を押して両手を開けます。

次に、砲に対してアクションメニューを開き、” Prep ○○ (弾種)” を選択し装填する砲弾の弾種を決定します。この時、榴弾を使用して射撃を行う場合、下の方にある” Set ○○ (信管の種類)” も選択し、瞬発信管 (impact fuses) か 近接信管 (proximity fuses) を設定します。

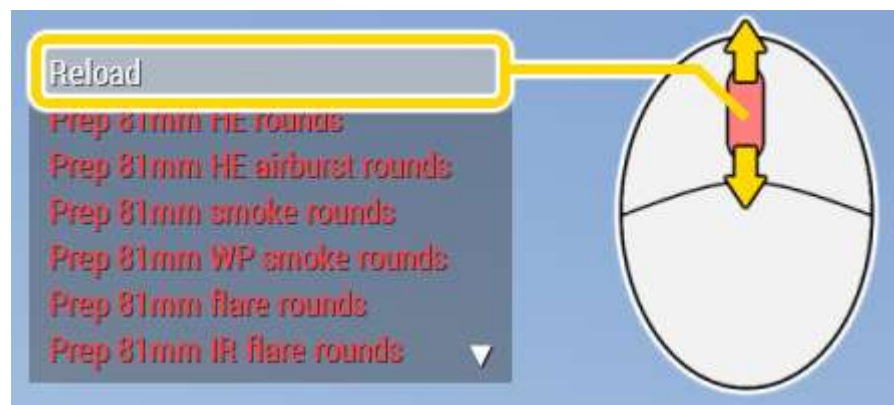


左図：弾種を選択 (榴弾) と 右図：信管の選択

信管の反映は榴弾にのみ行われ、選択するとインベントリ内にある砲弾全てに対し変更が適用される

③ 砲弾の装填

最後に、再度アクションメニューを開き、“Reload”を選択して砲へ砲弾を装填します。この時、砲身内には砲弾は一発しか入らないため、同じ弾種の砲弾を何発も装填したり、異なる弾種の砲弾を複数装填することは出来ません。



図：砲弾の装填

なお、マルチプレイヤーでBAF仕様の火砲を利用する場合、砲手席にプレイヤーが乗った状態で装填をすると自動的に砲弾が発射される仕様がありますが、現在は正常に機能しません。

また、砲手として砲弾を装填する場合、砲手席に乗った状態のまま“Reload”に割り当てているキー(デフォルトではR)を押すと、砲弾を直接装填できます。

ただし、この場合も自身が装着しているベストやバックパックに砲弾が入っている必要があります。

第2章 砲の操作

2-2. 射撃

2-2. 射撃

いよいよ射撃を行います。

Arma 3 では複雑な火砲の照準を直感的に行えるようにするための” Artillery Computer” が存在し、これを使用することで諸元の計算を行うことなく、簡単に射撃をできるようになっています。

ただし、火砲やミッションの設定によってはこれを利用できないことがあるので、照準する方法によって分けて解説します。

- Artillery Computer による射撃

- 全ての自走砲、ロケット砲、艦砲、または M6 を除く迫撃砲にて使用可能

- 手動照準による射撃 (M6 以外)

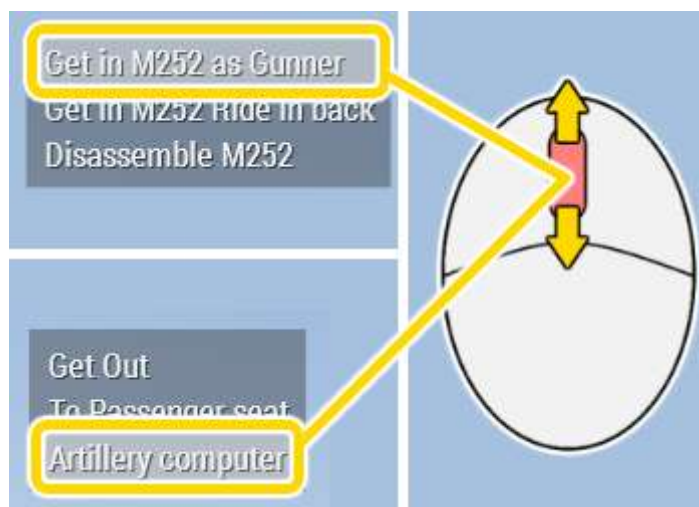
- Artillery Rangetable にて射表を取得できる全ての砲で使用可能

- M6 における手動照準射撃

2-2-1. Artillery Computer による射撃

Artillery Computer で射撃するためには、まずアクションメニューの

“Get in ○○ (砲の名前) as Gunner” で車両または砲の砲手席に乗り、続けてアクションメニューの
“Artillery computer” を開きます。

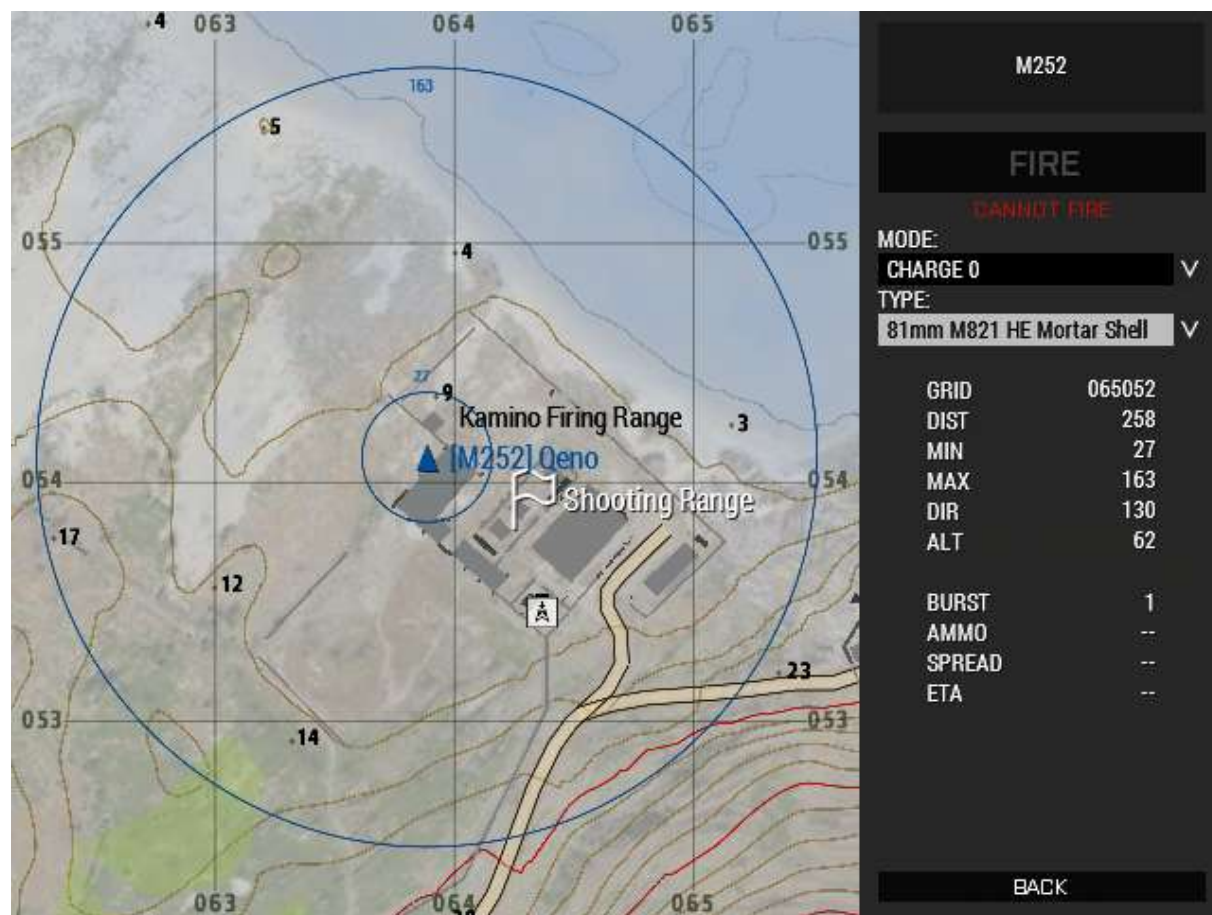


図：砲手席への搭乗と Artillery Computer へのアクセス

すると、画面が専用 UI に切り替わり、左側に地図、右側に砲の様々な情報の一覧が表示されます。

地図には砲の場所を中心として青色の二重円が表示されます。これはそれぞれ内側が最小射程、外側が最大射程を示しています。

2-2-1. Artillery Computer による射撃



図：Artillery Computer の操作画面

右側に並んでいるパラメータは上からそれぞれ

GRID：照準目標の座標

DIST：目標までの距離

MIN：現在の装薬の最小射程

MAX：現在の装薬の最大射程

DIR：方位角、(単位は度)

ALT：目標の標高

BURST：一回の射撃で発射される弾数

AMMO：現在選択中の弾種の残弾数

SPREAD：着弾の散布界

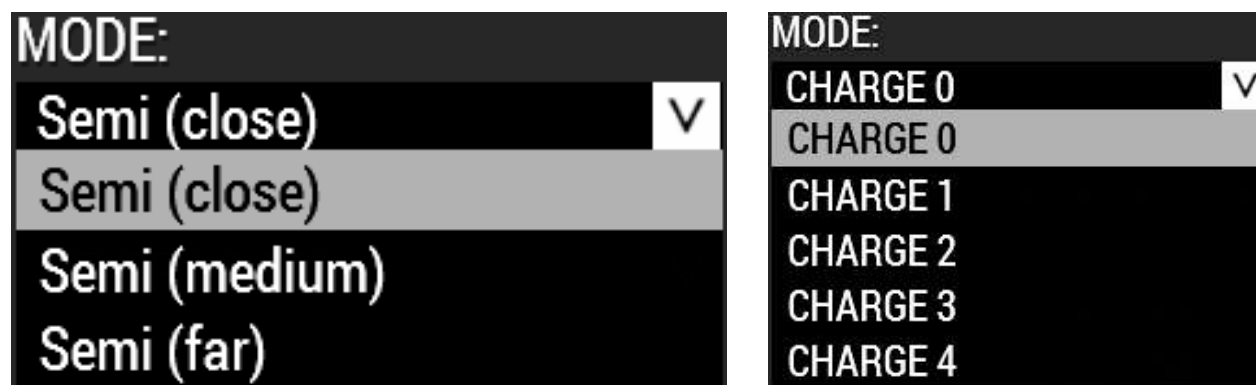
ETA：砲弾が着弾するまでの時間、ToF と呼ばれる
(ToF = Time of Flight、飛翔時間)

この二重円の中の範囲が現在設定されている装薬で射撃可能な範囲で、右上の” MODE:” のプルダウンメニューから装薬を切り替え、射程を変更することが出来ます。

2-2-1. Artillery Computer による射撃

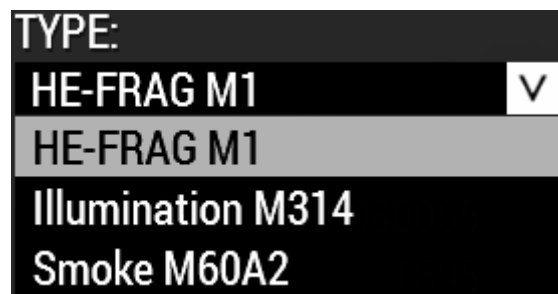
装薬の表記は砲によって異なり、“close” や “medium” といった大まかな距離を書くものか、“CHARGE 0” や “CHARGE 1” といった現実に沿った装薬量を表記するものに分かります。

装薬量表記の場合は、数字が大きくなる毎に装薬が増し、飛距離が延長されていきます。



左図：M119A1 105mm 榴弾砲の装薬一覧 と 右図：M252 81mm 迫撃砲の装薬一覧

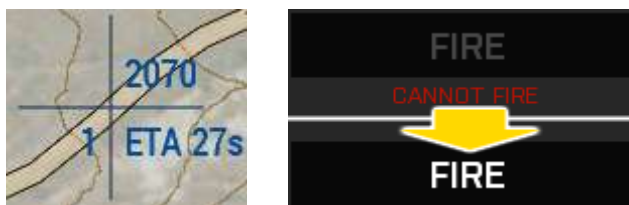
複数の弾種を使用できる火砲では、その下の“TYPE:”のプルダウンメニューから弾種を切り替えることが出来ます。



左図：M119A1 105mm 榴弾砲の弾種一覧

2-2-1. Artillery Computer による射撃

砲弾を発射するためには、二重円の範囲内の射撃したい場所を左クリックし、クリックした地点に十字マークが出ることを確認します。その後、右上の” FIRE” ボタンが白文字に切り替わり、その下の ” CANNOT FIRE” が消えると射撃が行えるようになります。



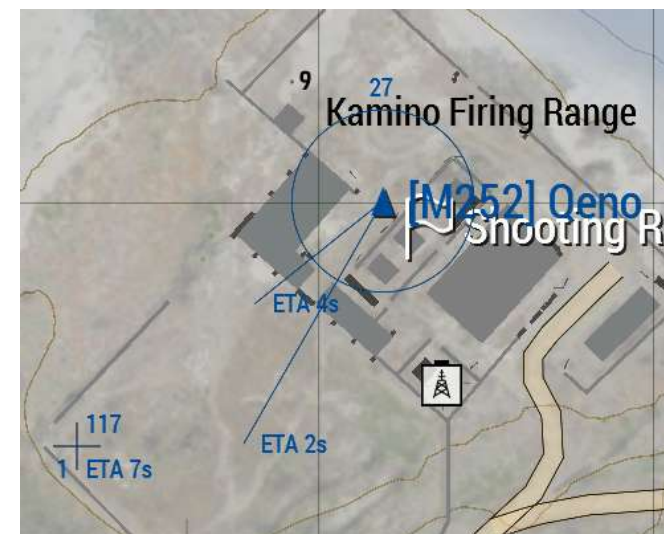
左図：照準地点の十字マーク と 右図：射撃ボタン

照準地点の各数字は、左下：発射弾数、右上：距離、右下：飛行時間

射撃後、火砲の位置から照準点に対して線が伸びます。
これは飛行中の砲弾の飛行位置を示しています。
複数発射すると飛行中の砲弾は全て同様に表示され、
Artillery Computer を閉じるまではトラッキングされます。

(右図：飛行中の砲弾をトラッキングする Artillery Computer)

射撃終了後、この画面を閉じるには Esc キーを押すか、
右下の ” BACK ” を押します。



2-2-2. 手動照準による射撃 (M6 以外)

① 前提知識

手動照準射撃を行うためには、照準に必要な方位や仰角等の情報、「諸元」が必要になります。
この諸元の算出には地図の座標を正確に読み取る能力や、様々なツールを使える必要があるので、
射撃を行う前にこれらの解説を行います。

a. Artillery Rangetable

Artillery Rangetable は、迫撃砲、榴弾砲、ロケット砲で利用可能な射表です。

Arsenal ではアイテム追加欄の” Misc. Items” にあり、1 つ所持することで複数の方の射表を取得することが出来ます。

(右図：Arsenal の Artillery Rangetable)



a. Artillery Rangetable

アイテムを所持した後、射表を表示したい砲に近づいた状態で Self Interaction Menu を開き、Equipment に射表のアイコンと火砲の名前が追加されるのでそれを選択します。



図：Self Interaction Menu の Artillery Rangetable へのアクセス (画像では M252 81mm 迫撃砲の射表)
一度でも火砲の登録が行われると、アイテムを失わない限りミッション終了まで離れた場所でも射表は表示できる

a. Artillery Rangetable

左上には” HIGH” と” LOW” の切り替えがあり、

榴弾砲の場合は高射角弾道 (HIGH) と

低射角弾道 (LOW) に切り替えることが出来る。

左側の” [Charge ○]” と表示のあるところは

装薬ごとに表の切り替えが出来る。

表は左から距離 (RANGE) 、射角 (仰角・ELEV) 、

高度差がある時の射角補正值

(D ELEV PER 100M DR)、

高度差がある時の飛翔時間補正值

(TIME OF FLIGHT PER 100M DR)、

飛翔時間の5つ。

低射角弾道は目標に対し精度の高い射撃が出来るものの、

射線上に障害物がある場合手前で着弾する可能性がある。

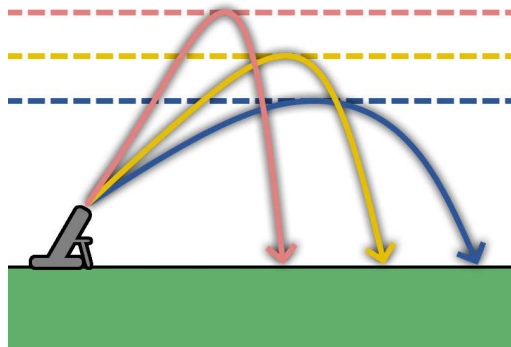
例として、高射角弾道、装薬3、目標までの距離が

2,000m、高度差なしにて射撃する場合、射角は

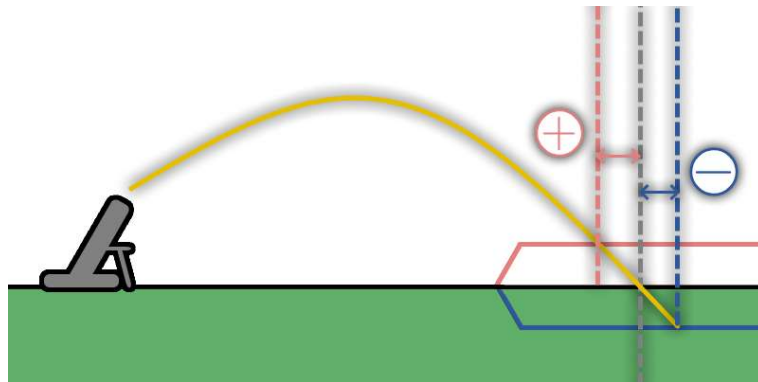
1155、ToFは29.6秒になる。

R A N G E	E L E V	D ELEV PER 100 M DR	TIME OF FLIGHT PER 100 M DR	TIME OF FLIGHT	AZIMUTH CORRECTION CROSSWIND OF 1 MPS	RANGE CORRECTION FOR					
						RANGE WIND 1 MPS		AIR TEMP (15° STD) 1 DEG		AIR DENSITY 1 PCT	
						HEAD	TAIL	DEC	INC	DEC	INC
M	MIL	MIL	SEC	SEC	MIL	M	M	M	M	M	M
450	1512	2	0.6	32.5	-	-	-	-	-	-	-
500	1502	2	0.6	32.5	-	-	-	-	-	-	-
550	1492	2	0.6	32.4	-	-	-	-	-	-	-
600	1482	2	0.6	32.4	-	-	-	-	-	-	-
650	1472	2	0.6	32.4	-	-	-	-	-	-	-
700	1462	3	0.6	32.3	-	-	-	-	-	-	-
750	1452	3	0.6	32.3	-	-	-	-	-	-	-
800	1441	3	0.6	32.2	-	-	-	-	-	-	-
850	1431	3	0.6	32.2	-	-	-	-	-	-	-
900	1421	4	0.6	32.1	-	-	-	-	-	-	-
950	1410	4	0.6	32.1	-	-	-	-	-	-	-
1000	1400	4	0.6	32.0	-	-	-	-	-	-	-
1050	1389	4	0.7	31.9	-	-	-	-	-	-	-
1100	1378	5	0.7	31.9	-	-	-	-	-	-	-
1150	1368	5	0.7	31.8	-	-	-	-	-	-	-
1200	1357	5	0.7	31.7	-	-	-	-	-	-	-
1250	1346	5	0.7	31.6	-	-	-	-	-	-	-
1300	1335	6	0.7	31.5	-	-	-	-	-	-	-
1350	1323	6	0.7	31.4	-	-	-	-	-	-	-
1400	1312	6	0.7	31.3	-	-	-	-	-	-	-
1450	1300	7	0.7	31.2	-	-	-	-	-	-	-
1500	1288	7	0.7	31.1	-	-	-	-	-	-	-
1550	1276	8	0.7	31.0	-	-	-	-	-	-	-
1600	1264	8	0.7	30.9	-	-	-	-	-	-	-
1650	1252	8	0.7	30.7	-	-	-	-	-	-	-
1700	1239	9	0.7	30.6	-	-	-	-	-	-	-
1750	1226	10	0.8	30.5	-	-	-	-	-	-	-
1800	1213	10	0.8	30.3	-	-	-	-	-	-	-
1850	1199	11	0.8	30.1	-	-	-	-	-	-	-
1900	1185	12	0.8	30.0	-	-	-	-	-	-	-
1950	1170	12	0.8	29.8	-	-	-	-	-	-	-
2000	1155	13	0.8	29.6	-	-	-	-	-	-	-
2050	1140	14	0.9	29.4	-	-	-	-	-	-	-
2100	1124	15	0.9	29.1	-	-	-	-	-	-	-
2150	1107	17	0.9	28.9	-	-	-	-	-	-	-
2200	1089	18	1.0	28.6	-	-	-	-	-	-	-
2250	1071	20	1.0	28.3	-	-	-	-	-	-	-
2300	1051	22	1.1	28.0	-	-	-	-	-	-	-
2350	1029	25	1.1	27.6	-	-	-	-	-	-	-
2400	1006	28	1.2	27.2	-	-	-	-	-	-	-
2450	980	33	1.3	26.8	-	-	-	-	-	-	-
2500	949	40	1.5	26.2	-	-	-	-	-	-	-
2550	910	52	1.8	25.4	-	-	-	-	-	-	-
2600	846	85	2.5	24.1	-	-	-	-	-	-	-

a. Artillery Rangetable



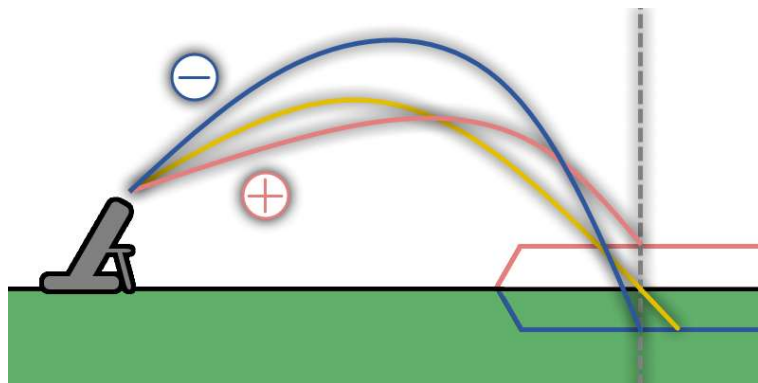
迫撃砲は、基本的に射角を 0800 (45 度) 以上で射撃するため、手前へ着弾させるには高い射角で、奥へ着弾させるには低い射角で射撃する。



目標と火砲の位置で高度に差が生じているときは、狙った場所の奥または手前で砲弾が炸裂してしまう。

特に、榴弾砲の低射角弾道では砲弾が前方に進む距離が長い分、高射角弾道に比べ高度差による影響を受けやすく、補正しないと着弾地点が目標より 100m 以上ずれることもある。

そのため、目標の高度に合わせて、射角を調整する必要がある。



左中央の図のように、黄色の線を基準に考えた時、

火砲より目標の位置が高いときには手前で、

火砲より目標の位置が低いときには奥に、それぞれ着弾する。

そのため、左下の図のように、

目標高が高いときには射角を低くして奥へ、

目標高が低いときには射角を高くして手前へ、それぞれ着弾地点を設定する。

a. Artillery Rangetable

1800	1213	10	0.8	30.3	-	-	-	-	-	-
1850	1199	11	0.8	30.1	-	-	-	-	-	-
1900	1185	12	0.8	30.0	-	-	-	-	-	-
1950	1170	13	0.8	29.8	-	-	-	-	-	-
2000	1155	13	0.8	29.6	-	-	-	-	-	-
2050	1140	14	0.7	29.4	-	-	-	-	-	-
2100	1124	15	0.9	29.1	-	-	-	-	-	-
2150	1107	17	0.9	28.9	-	-	-	-	-	-
2200	1089	18	1.0	28.6	-	-	-	-	-	-

実際の数値に当てはめて考えてみよう。

先ほどの射表で、2,000m 先、高度差 +100m の目標に対して射撃する場合、
基準となる射角は” 1155” である。

この例の場合、目標の位置は火砲の位置より高いので、射角に対し 100m ごとの補正値を” 13” を引く。
よって、補正後の射角は $1155 - 13 = 1142$ で、” 1142” となる。

同様に、先ほどの射表で、2,000m 先、高度差 -200m の目標に対して射撃する場合、
基準となる射角は” 1155” である。

この例の場合、目標の位置は火砲の位置より低いので、射角に対し 100m ごとの補正値” 13” を利用し、
200m に対する補正値を計算する。補正値は、 $13 \times \frac{200}{100} = 26$ で” 26” となり、これを基準の射角に足す。

よって、補正後の射角は $1155 + 26 = 1181$ で、” 1181” となる。

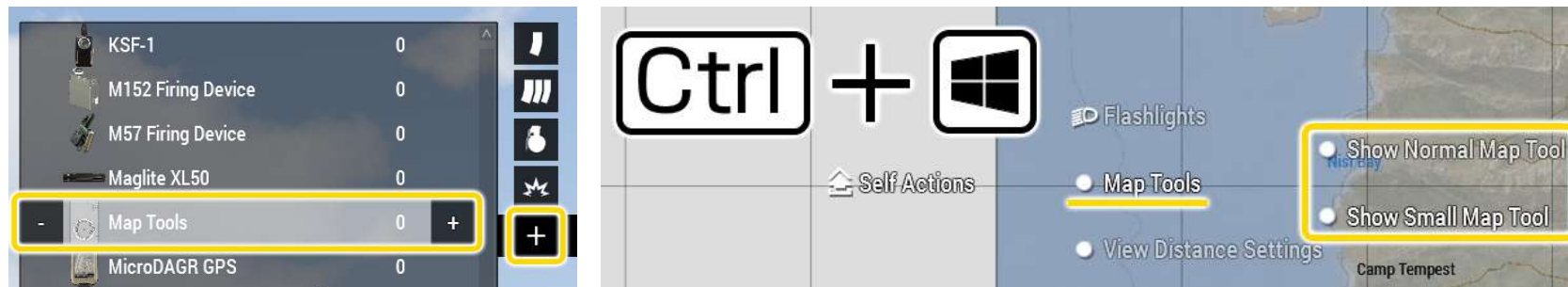
b. Map Tools

Map Tools は分度器、定規、直角定規を持つ、地図上で利用するツールです。

地図上の二点間の方位や距離の測定、詳細な座標の割り出しに使用します。

Arsenal ではアイテム追加欄の” Misc. Items” にあり、1 つ所持することで大小 2 種類の Map Tools を利用することが出来ます。

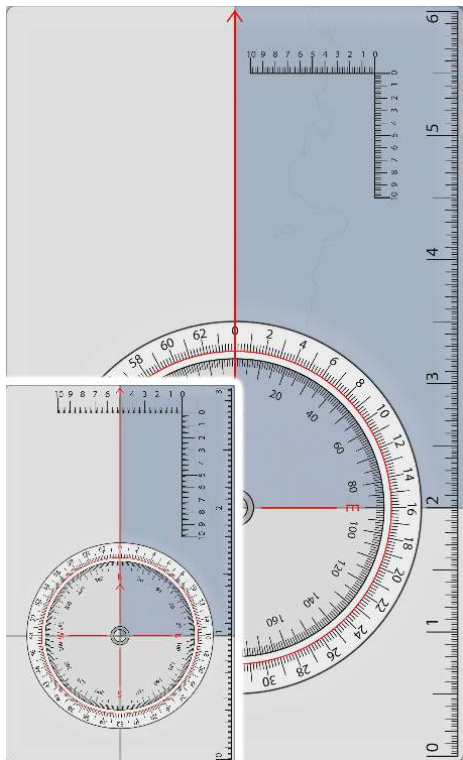
地図上で Self Interaction Menu を開き、” Map Tools” から “Show Normal Map Tool” (大きいサイズ) または” Show Small Map Tool” (小さいサイズ) を選択することで、Map Tools が地図の左下に表示されます。



左図：Arsenal の Map Tools と 右図：マップ上での Map Tools の表示

2 つ以上所持しても 2 つ以上同時に展開することは出来ないなので、1 つ所持してれば良い

b. Map Tools



左図の大きいものが Normal Map Tool、その左下に重なっているのが Small Map Tool。

Normal Map Tool は右側の定規部分が 6km までであり、Small Map Tool は半分の 3km。

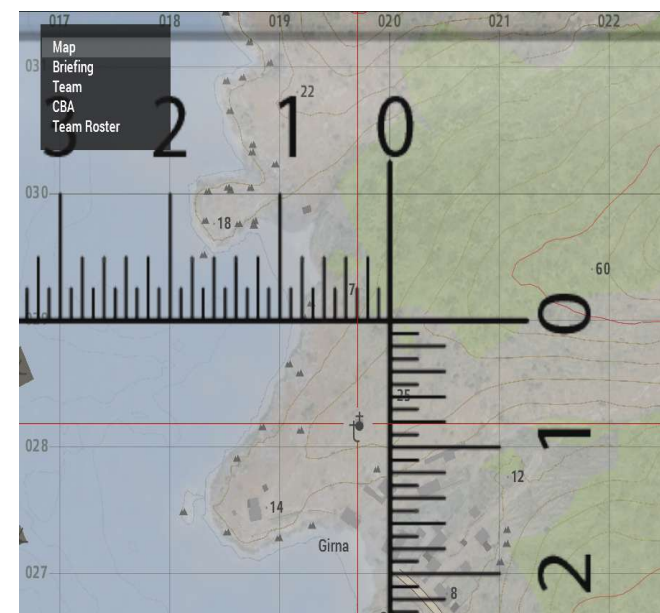
また、定規部分の最小目盛りは Normal で 20m、Small で 10m 単位になっている。

大まかな距離や遠い場所の方位測定には Normal を、細かい距離や比較的近い場所の方位測定には Small を使用すると良い。

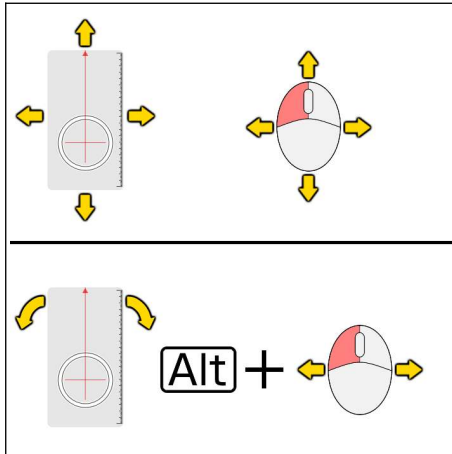
画像では大きさの比較のため編集し、Normal サイズと Small サイズを同時に表示させているように見せているが、実際にはどちらか片方しか表示できないので、もう片方のサイズの Map Tools を表示させたいときには、Self Interaction Menu から選び直す必要がある。

より詳細な座標 (8 桁座標) を出すためには、右図のように直角定規部分を使用する。
細かい座標を出したい目標の右上のグリッド線の交点に直角定規の 0 の交点を合わせ、
目標に対してマウスカーソルを合わせた状態で測定する。
すると、マウスカーソルを基準に縦横に赤線が伸びるため、簡単に目盛りを読み取れる。
右図では、目標 (マウスカーソルの中央) は” 01970282” となる。

(詳しい地図の読み方は次項にて解説)

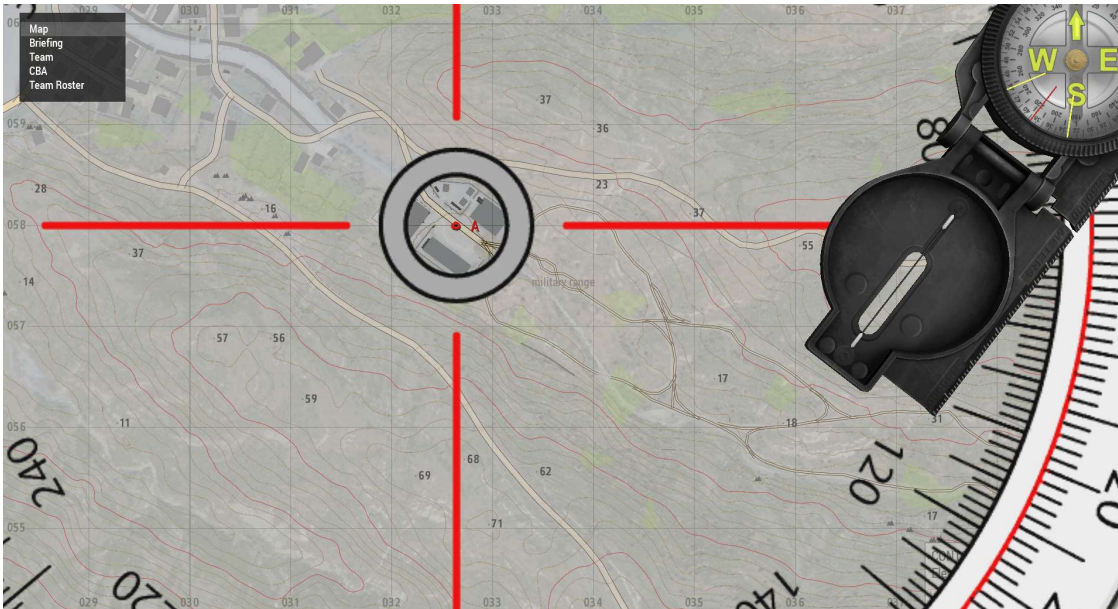


b. Map Tools



Map Tools を動かすには、Map Tools 上でマウスをドラッグさせる。

回転するには、Alt キーを押した状態で Map Tools 上にてマウスを左右へドラッグさせる。



二点間の方角・距離を出すためには、最初に Map Tools の分度器の中央を始点に合わせる。

分度器の中央には黒点が打ってあるため、それを目安にすると良い。

この例では、A 点を始点、B 点を目標点とするため、最初に A 点に対し Map Tools を合わせる。

b. Map Tools



次に、左図のように目標点に対して分度器を回し、赤線がぴったり重なるようにする。

この時、分度器の目盛りを読み取り、方位を出す。
内側の目盛りが度、外側の目盛りがミルになっている。
(ミルについては別項にて解説)

左図での方位は 203 度、または 3605 ミルである。



最後に、Map Tools を移動し、始点に定規目盛りの 0 を合わせ、目標点の目盛りを読み取る。

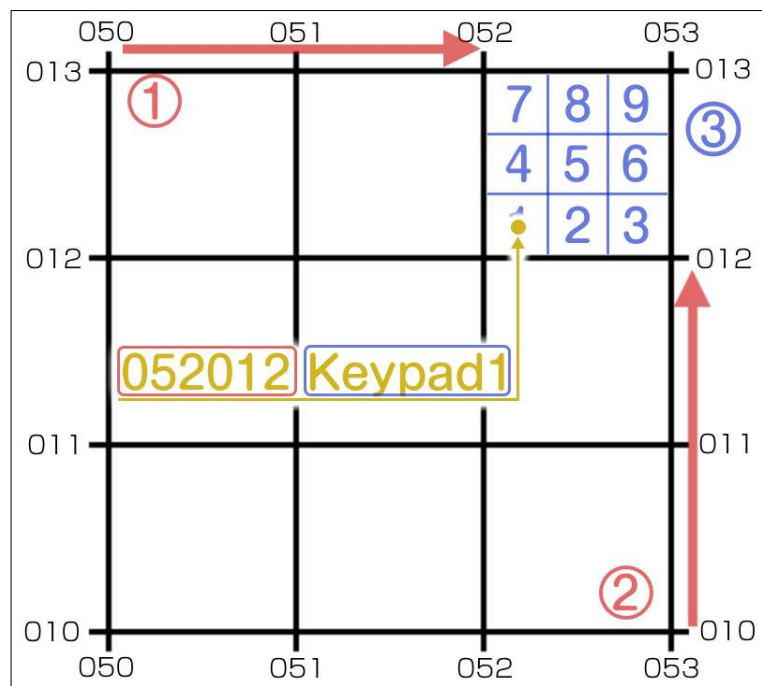
左図での距離は 930m である。

よって、A 点から B 点までの方位及び距離は、
203 度 (3605 ミル)、930m と割り出すことができる。

c. 詳細な座標

通常の Coop 中で位置情報の共有に用いられるのは座標は 6 桁グリッド (“012034” など) ですが、砲兵や迫撃砲に関連する地図情報の伝達には、より細かい情報を送信できる 8 桁グリッド (“01230456” など) が用いられます。

6 桁グリッドで表すことが出来るのは 100m 単位までですが、8 桁グリッドでは 10m 単位まで表すことが出来るので、砲兵や迫撃砲以外の兵科でも無線に携わる双方がこの仕組みを知っていると、素早く詳細な位置情報の共有を行うことができます。



通常、座標を取得するためには

① 左から右へ (経度)

② 下から上へ (緯度)

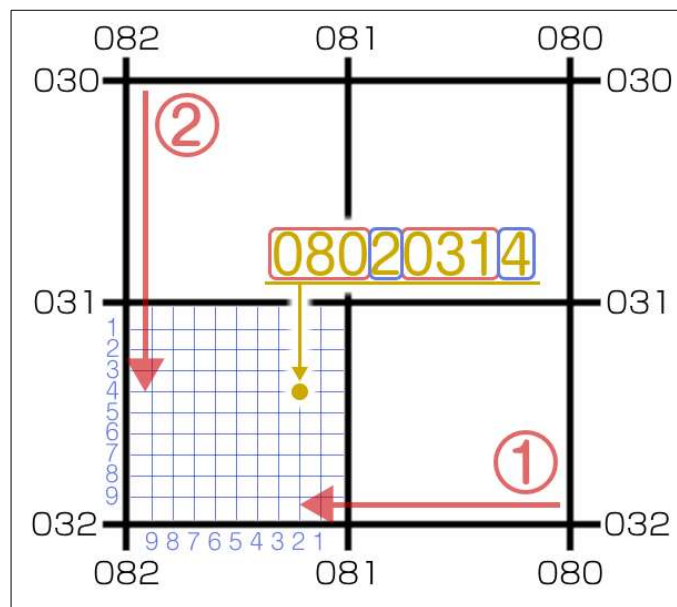
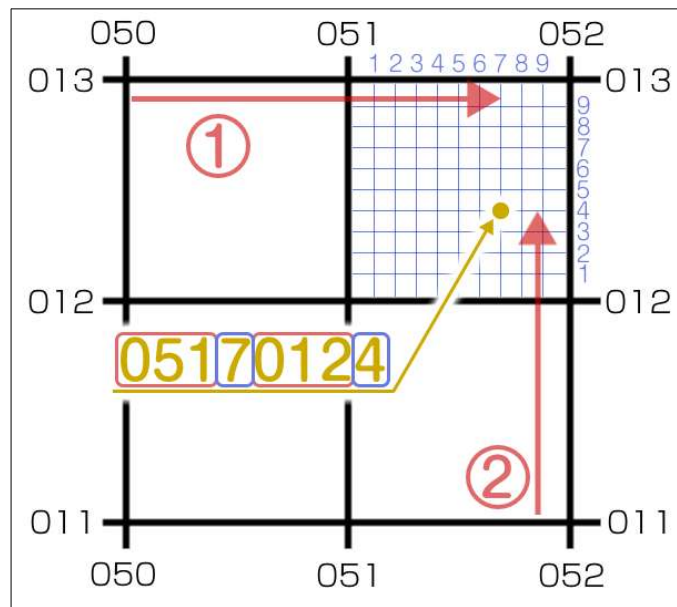
と地図の座標を読み取り、経度と緯度の数字を連続して読み上げる。

必要な場合は更に当該座標の四角形をテンキーに見立てて 9 分割し、その場所がテンキーにおいてどの場所に該当するか詳細を付け加える。

左図では、黄色の点の場所が “052012 Keypad1” であることが分かる。

これは、Coop で通常用いられる 6 桁グリッド+キーパッドの組み合わせである。

c. 詳細な座標



8桁座標では、経度4桁と緯度4桁で構成される。

計測精度は10mで、6桁座標の100mに比べて非常に細かな情報を得ることが出来る。

8桁座標を取得するには、まず割り出したい座標にMap Toolsの直角定規を当てて、10m単位の見盛りを読み取れるようにする。

次に、カーソルを目標の座標に合わせて、経度の3桁とカーソルから伸びる十字線の上にある直角定規の見盛りを読む。

続いて、緯度の3桁とカーソルから伸びる十字線の右にある直角定規の見盛りを読む。これで経度4桁と緯度4桁が取得できたので、組み合わせて8桁座標とする。

左上図の例では”05170124”となる。

地図によっては座標の始点(000000)が左下にあるとは限らないので、極端な例としては左下図のように経度が右から左、緯度が上から下に数字を読み取らなくてはいけないこともある。

この場合、8桁座標では4桁目と8桁目、つまり10m単位を表す数字も左右や上下の始点が逆転する。左下図では黄色の点の座標は”08020314”となる。

補足として、座標の始点が逆転している場合でも、テンキーを指標とするキーパッドは逆転しない。

c. 詳細な座標

8桁座標を取得するためには、地図上のマーカーを読み取るほかに、GPS受信機を用いる方法もある。

Coop環境では、2種類のアイテムで直接8桁座標を取得できる。



1つ目は”DAGR”で、Arsenalの”Misc Items.”から取得することが出来る。

DAGRはACE Equipmentの”Toggle Handheld Device”に割り当てているキー（デフォルトではHome）で表示または非表示の切り替えができる。

キーを押すと、左下図のようなUIがゲーム画面右下に表示される。

“MGRS-NEW”の下に大きく書かれている数字8桁がそのまま8桁座標として利用できる。

標準では自己の位置を表示するが、DAGRの設定を変更することでVector 21 双眼鏡と連携して双眼鏡の照準先の座標を取得したり、DAGR内に入力した座標データに対してナビゲーション機能を有効にしたりすることも出来る。



c. 詳細な座標



2つ目は” MicroDAGR GPS” で、DAGRと同様に Arsenal の ” Misc Items.” から取得することが出来る。

キー割り当ても DAGRと同様で、ACE Equipment の ” Toggle Handheld Device” に割り当てているキー (デフォルトでは Home) で表示または非表示の切り替えができる。



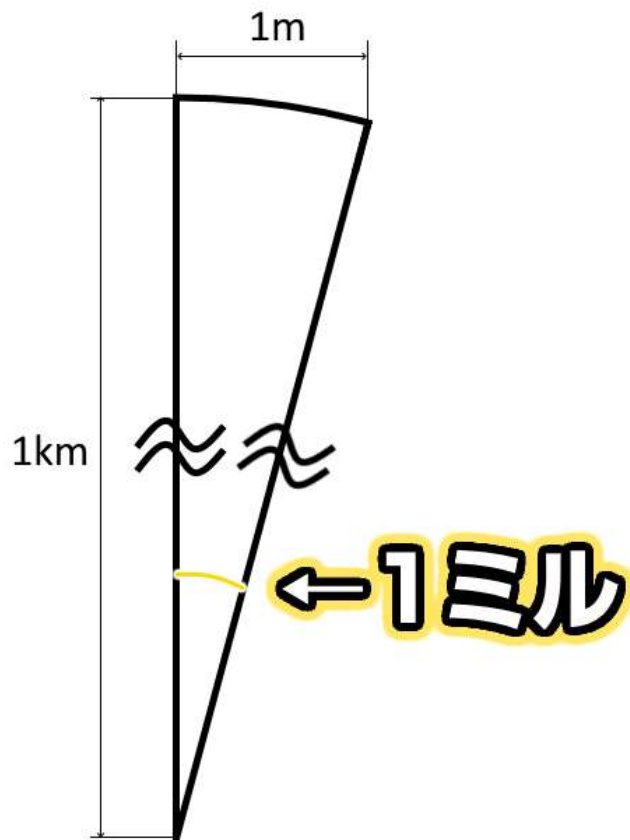
MicroDAGR GPS は Arma 3 の GPS と同様に、リアルタイムで地図を表示しながら移動や射撃が出来るため、便利すぎる故 Coop ではあまり見られなくなっている。

しかし、DAGR よりも高性能になっており、表示される座標は DAGR より更に細かい 10 桁を表示する。(1m 単位、8 桁座標は 10m 単位)
6 桁から 8 桁で経度と緯度に 1 桁ずつ数字が増えたのと同じように、10 桁座標は経度 5 桁と緯度 5 桁で構成されているので、8 桁座標として利用したい場合には、10 桁座標の 5 桁目と 10 桁目を四捨五入あるいは読み捨てれば良い。

また、この MicroDAGR GPS でも Vector 21 双眼鏡との連携やナビゲーション機能が利用できる。

d. 砲兵ミル

角度を表す単位には通常「度」が用いられますが、砲兵ではより精密な角度を表したり伝えたりするために「ミル (mil)」が用いられます。「ミル」は円周を 6400 分割した角度です。



一見すると 6400 という数字はキリが悪く見えるが、実はとても理に適った数字で、「1km 先に幅 1m の目標があるとき、1 単位として計測する」且つ「円周の半分や 1/4、1/8 にしたときに整った数」になるように作られている。(実際には円の半径を 1,000m にしたとき、その円周はおよそ 6,283m)

また、このミルの性質を理解していると、歩兵などの一般兵科に入ったときでも双眼鏡で目標までの距離を割り出すことができる。

ただし、これを利用するには目標物の幅や高さの知識を持っていなければならない。

(計算式は [目標の幅または高さ] ÷ [ミル角] = [距離]、距離の単位は km)

例えば、全高 3m の車両が 15 ミルで観測された場合、 $3 \div 15 = 0.2$ となり、距離を km から m に直すと 200m となる。

ちなみに、なぜ砲兵ではミルが用いられるのか。

10km 先の目標を狙う場合、1 ミルの誤差は約 10m で済むが、1 度の誤差は約 174m になってしまう。「度」は砲兵にとって精度が良くないのだ。

② 諸元の取得

手動照準射撃に必要な諸元は通常、射撃を指揮する射撃指揮所 (FDC) や、火砲部隊に配属されている専任の計算員から伝えられますが、ここでは前提知識を基に簡単な諸元の計算方法を説明します。

なお、諸元を作るには地図と Map Tools が必要になります。

もし所持していない場合は、これを Arsenal 等から取得しておきましょう。

最初に、火砲の位置を地図上で特定し、その場所にマーカーを設置します。

次に、目標位置にも地図上でマーカーを設置します。

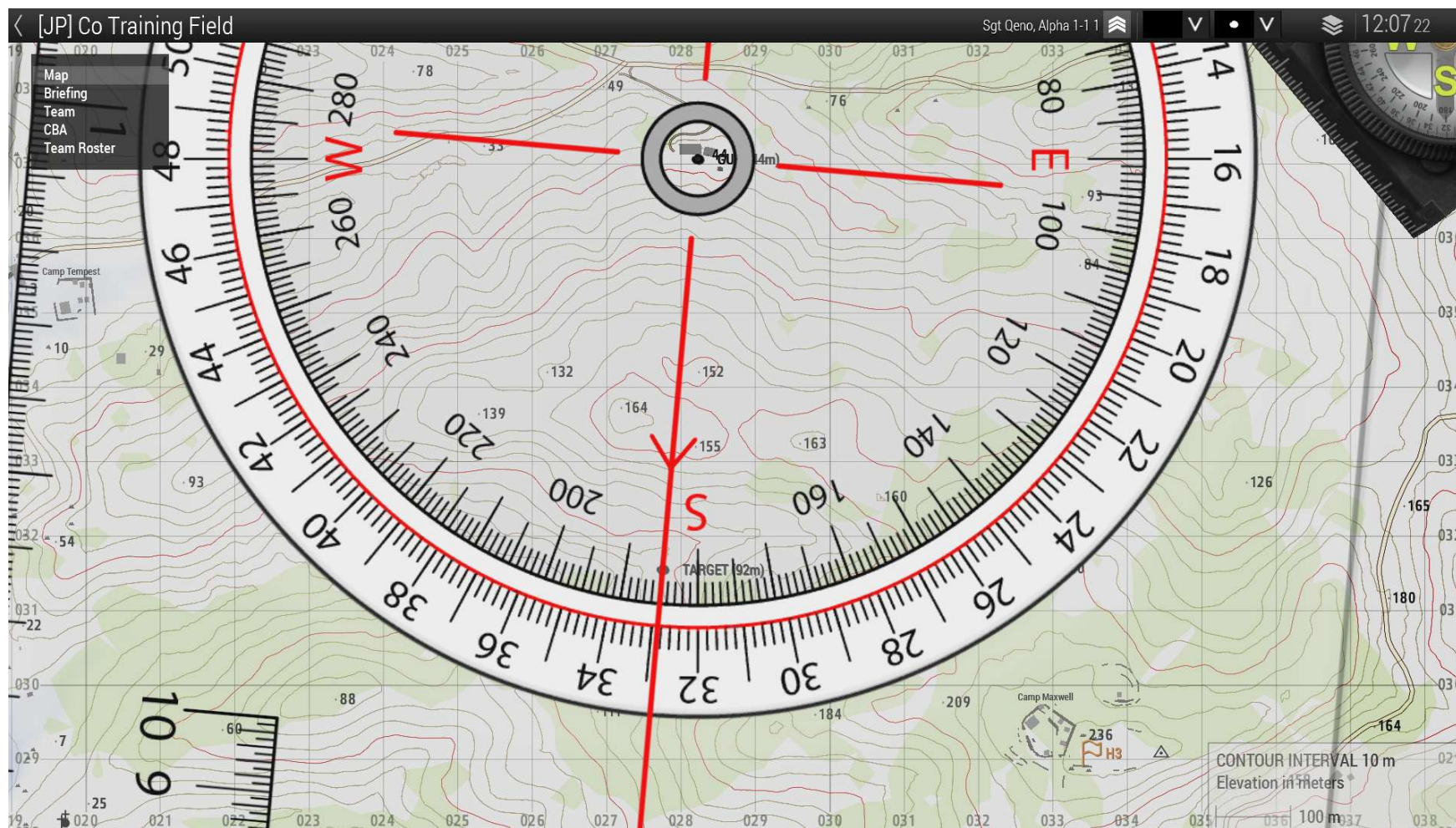
このとき、両方のマーカーにそれぞれの高度の情報もテキストで付与しましょう。

2箇所にマーカーを設置したら、Map Tools を取り出し、火砲の位置に Map Tools のコンパスの中央を置き、目標位置に向けて回転させます。

コンパスを合わせたら、方位の目盛りの外側の数字を読み取ります。

この数字を「方位角 (Azimuth)」と言い、砲の水平方向に対する照準角度になります。

② 諸元の取得



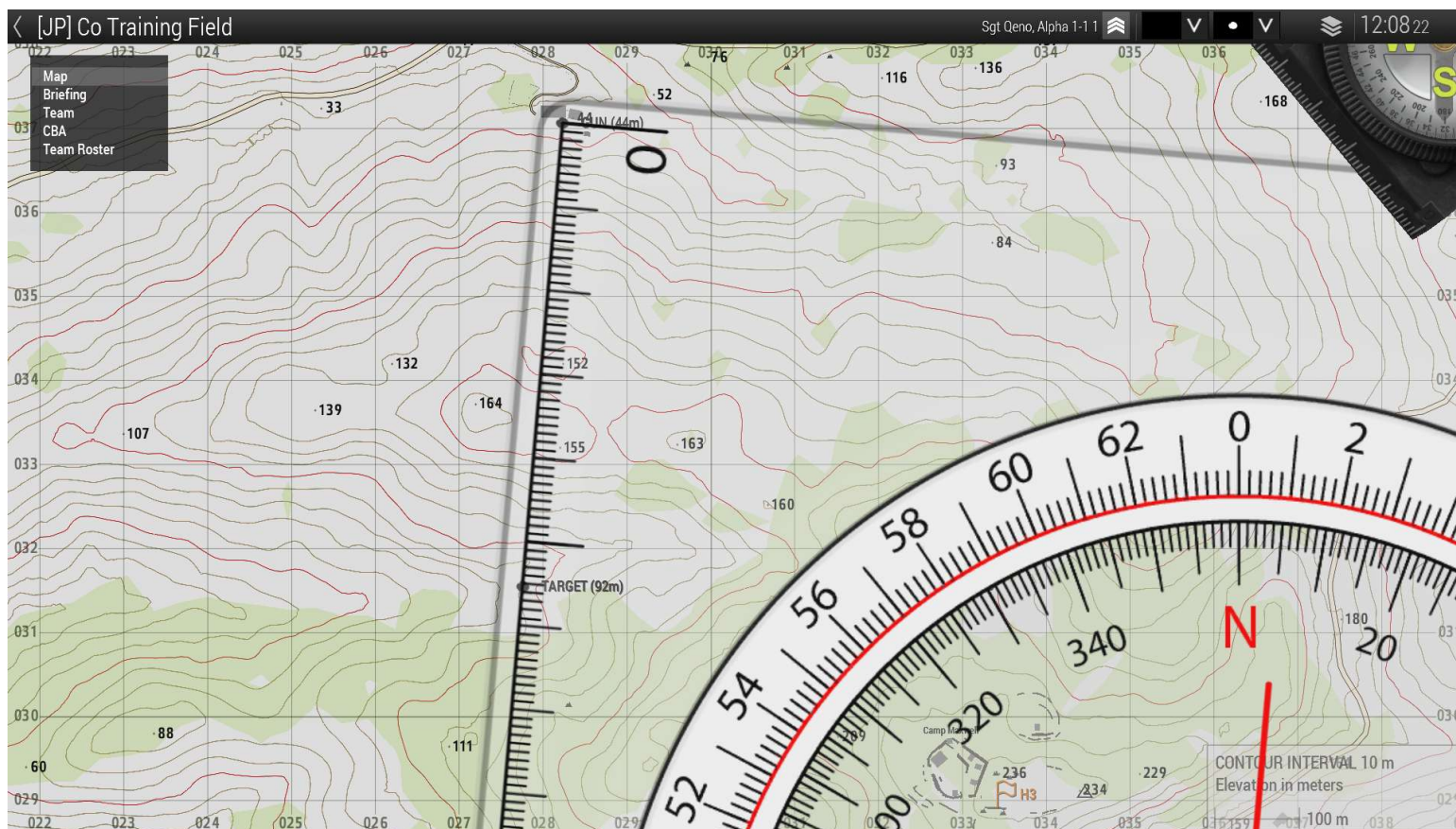
図：GUN マーカーから TARGET マーカーへの方位角の読み取り

ミルの目盛りは北から時計回りに0、2、4…となっているが、実際には下2桁の00が省略されているため、0000、0200、0400…と読み取るのが正しい。また、最小単位が20ミルのため、それより細かい所の読み取りは目分量で行う。この場合は3285ミル

② 諸元の取得

次に、コンパスの角度をそのままに Map Tools を移動させ、火砲から目標までの距離を測ります。

このときに、先程マーカーに書いた高度情報を照らし合わせ、高度差も併せて算出します。



図：GUN マーカーから TARGET マーカーへの距離の読み取り

この場合では距離は約 555m、高度差は+48m になる

② 諸元の取得

最後に、距離と高度差の情報を基に火砲の仰角と砲弾の装薬を割り出します。

Artillery Rangetable を開き、対応する距離が掲載されている装薬のページを開きます。

開いたら、距離に対応する ELEV を読み取り、高度差がある場合はその横にある補正值も利用して、最適な仰角を算出します。なお、ここで算出した仰角の事を『射角 (Elevation)』と言います。

もし距離に端数がある場合は、対応する距離を射表の上下から適切な値から割り出すことで、より正確な諸元を得ることができます。

この時、併せて表の右側の欄にある TIME OF FLIGHT (ToF、飛翔時間) も読み取ります。ToF は通常の射撃では 0.1 秒以下の詳細なものを要求されることは無いため、射表に記載のない間の距離の読み取りは、大まかなもので問題ありません。

また、そのページの Charge の数字が直接、『装薬 (Charge)』の量となります。

これで諸元に必要なすべての情報が揃いました。

実際に諸元を送信したり受信したりする際は間違いの起こることがないように、

「弾種、弾数、装薬数、方位角、射角、統制方法、ToF」の順番で送受信しましょう。

② 諸元の取得

HIGH LOW	RANGE	ELEV	DELEV PER 100 M DR	TIME OF FLIGHT PER 100 M DR	TIME OF FLIGHT	AZIMUTH CORRECTION CROSSWIND OF 1 MPS	RANGE CORRECTION FOR					
							RANGE WIND 1 MPS		AIR TEMP (15° STD) 1 DEG		AIR DENSITY 1 PCT	
							HEAD	TAIL	DEC	INC	DEC	INC
	M	MIL	MIL	SEC	SEC	MIL	M	M	M	M	M	M
[Charge 0]												
[Charge 1]												
[Charge 2]												
[Charge 3]												
[Charge 4]												
	150	1482	8	1.2	16.2	-	-	-	-	-	-	-
	200	1441	11	1.2	16.1	-	-	-	-	-	-	-
	250	1400	14	1.2	16.0	-	-	-	-	-	-	-
	300	1357	18	1.3	15.9	-	-	-	-	-	-	-
	350	1312	23	1.3	15.7	-	-	-	-	-	-	-
	400	1264	28	1.4	15.4	-	-	-	-	-	-	-
	450	1213	35	1.4	15.1	-	-	-	-	-	-	-
	500	1155	44	1.5	14.8	-	-	-	-	-	-	-
	550	1089	58	1.7	14.3	-	-	-	-	-	-	-
	600	1006	84	2.0	13.6	-	-	-	-	-	-	-
	650	846	176	3.1	12.0	-	-	-	-	-	-	-

図：M252 81mm 迫撃砲における Artillery Rangetable の読み取り

M252 では 555m は装薬 1 から装薬 3 までは射撃可能な範囲だが、精度を優先し装薬 1 を選択している。

先程までの例では距離は 555m、高度差+48m だったため、これを例に計算すると、高度補正前射角は

$$1089 - \left\{ (1089 - 1006) \times \frac{5}{50} \right\} = 1089 - 8.3 \div 1081 \text{ となり、これに高度補正を加えると}$$

$$1081 - \left(58 \times \frac{48}{100} \right) = 1081 - 27.84 \div 1053 \text{ となり、" 1053" が射撃に利用する仰角になる。}$$

ToF は通常の射撃では詳細な数値を必要としないため、大まかに知れていれば良い。

今回の例であれば、およそ 14.1 秒になる。

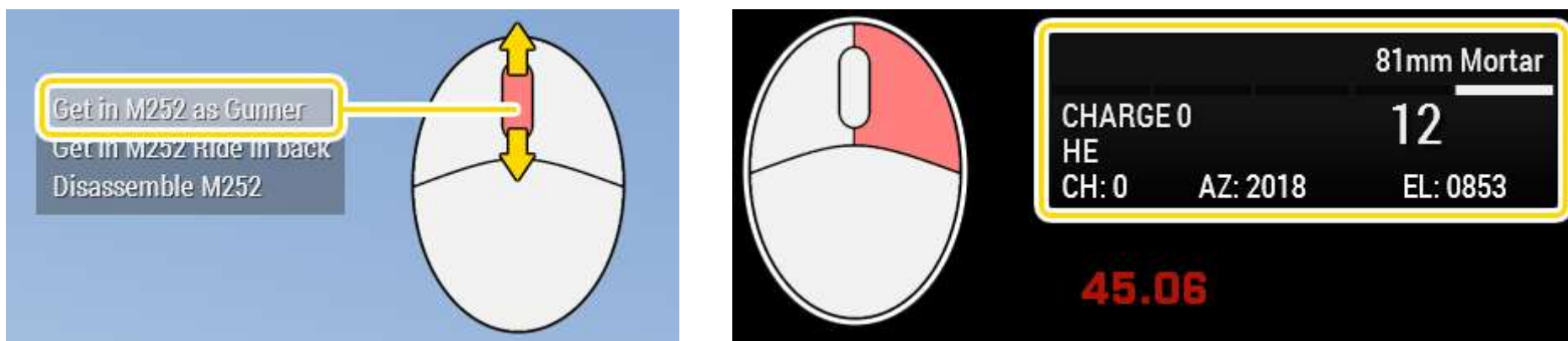
今回得られた諸元をまとめると、「装薬 1、方位角 3285、射角 1053、ToF 14.1 秒」となる

③ 照準

ここからは、先程までの計算で得られた諸元を基に、砲を操作して照準を行います。

まず、アクションメニューの” Get in ○○ (砲の名前) as Gunner” から車両または砲の砲手席に乗り、照準器を覗いていない場合は更に右クリックを押して照準器を開きます。

すると、画面右上の選択中の武装を表示する領域のすぐ下側に、現在選択中の装薬や火砲の照準方向が併せて表示されます。この表示を使って、照準を行います。



左図：砲手席への搭乗 と 右図：照準画面における火砲の状態表示

火砲によっては照準画面に図のような赤い太文字で数字が表示される。

これは度単位の仰角を表しているが、照準には使えないので無視する

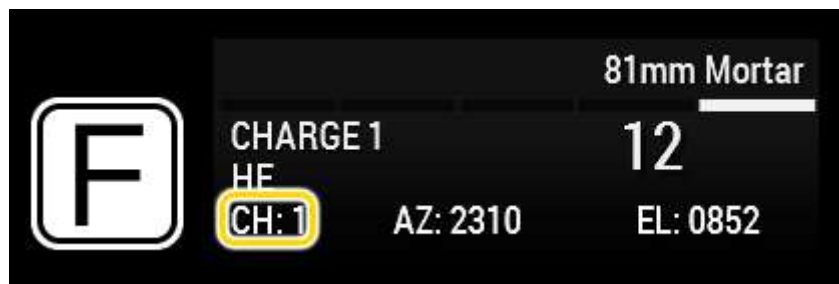
③ 照準

まず、射撃する弾種をアクションメニューから選択します。

火砲によっては 1 種類しかなかったり、手動で装填するタイプでは選択肢がなかったりしますので、その場合はスキップします。

次に、装薬を合わせます。

装薬は” Next Weapon” に割り当てているキー (デフォルトでは F) を押すことで変更され、押すごとに右上の状態表示の” CH” の欄が 0→1→2→3→4→0…といったように切り替わります。



左図：装薬変更時の右上の状態変化 と 右図：弾種の変更

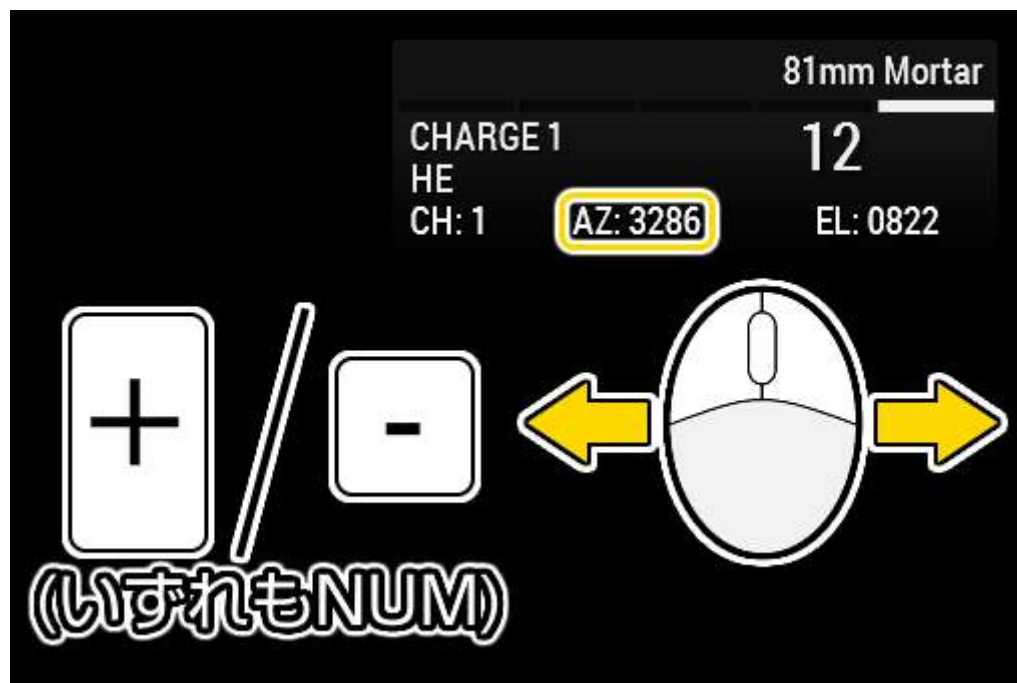
“CH” は” CHARGE” (装薬) の略

③ 照準

続いて方位角を合わせます。

方位角を合わせるにはマウスを左右に振り、状態表示の” AZ” を諸元の数値に合わせます。

細かな調整をしたい場合は、照準器のズームインを行ってから左右に振ることに対応できます。



図：方位角の変更と右上の状態変化

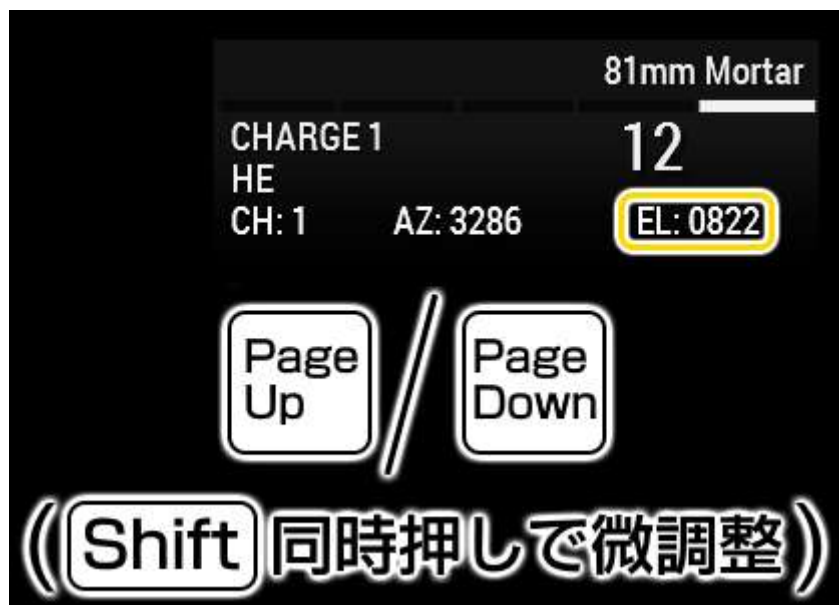
ズームイン・アウトはテンキーの +/- がデフォルトで割り当てられている

“AZ” は” Azimuth” (方位角) の略

③ 照準

最後に射角を合わせます。

射角を合わせるには” Gun Elevation Up” または” Gun Elevation Down” に割り当てているキー (デフォルトでは PageUp または PageDown) を押して、状態表示の” EL” を諸元の数値に合わせます。それぞれ Shift キーと組み合わせることで、細かな調節を行うことができます。



図：射角の変更と右上の状態変化

Shift キーと Page Up または Page Down を同時に押すと微調整が可能

“EL” は” Elevation (仰角) の略

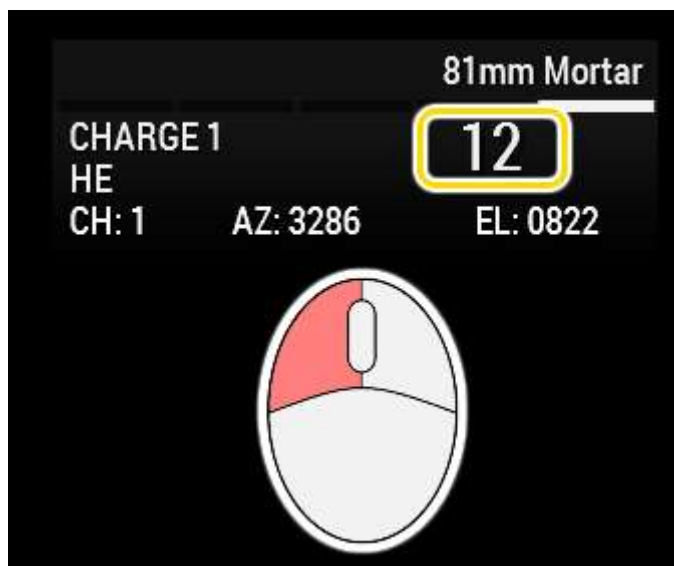
③ 照準

これで照準が完了しました。

砲弾を手動装填する必要があるものは、ここで砲弾を装填する必要があります。

装填されていると状態表示画面の弾数が 1 以上になるので確認し、

照準画面か搭乗直後の視点の状態で左クリックを押すと砲弾が発射されます。



図：弾数の表示

砲弾が内包されている Arma 3 本体仕様では弾数表示が 2 以上になることがある
この場合、発射後の再装填が自動で行われ、0 になるまで射撃を繰り返すことができる

2-2-3. M6 における手動照準射撃

M6 60mm 迫撃砲は他の迫撃砲とは異なり、最前線の歩兵に交じって展開し射撃することを想定し運用される迫撃砲です。そのため、間接照準射撃だけでなく直接照準射撃も行えるようになっています。直接照準射撃を行う場合は目標を射手自身で捉える必要がありますので、まずは目標を視認できる位置へ展開します。展開後、双眼鏡や Vector 21 等を使って目標までの方位や距離、高度差を測定します。



左図：双眼鏡で目視した目標 と 右図：Vector 21 を使った目標への測距

左の図では歩兵 (1.8m) がおよそ 4 ミルに見えているので、 $1.8 \div 4 = 0.45$ より、450m 程度と見積もることができる

右の図では Vector 21 を用い、より正確な情報を得ようとしている。Vector 21 では R キーを一度押したあと素早く離し、更にもう一度 R キーを長押ししたまま目標を捉えて離すことで、距離と高度差の情報を同時に得ることができる。この場合は距離 429m、高度差-71m である

2-2-3. M6 における手動照準射撃

続いて、得られた情報を基に照準を行います。

“Switch to Secondary Weapon” に割り当てているキー（デフォルトでは 3）を押し、M6 Light Mortar を取り出します。

すると砲手に直接乗り込んだ状態の画面になり、照準に必要な計器が表示されます。

まずは、直接目標を左右中央に合わせるか、観測で得た方位角に砲を合わせます。

方位角はマウスを左右に振ることで変更することができ、計器のコンパスか右上の状態表示の “AZ” を目標の数値にするようにして照準します。

2-2-3. M6 における手動照準射撃



図：M6 60mm 迫撃砲で表示される照準用計器

左上のコンパスが向かって正面の方位を、その下の目盛りが射角をそれぞれ示している

他の迫撃砲で利用できる状態表示も右上に出るため、これを利用することも可能

2-2-3. M6 における手動照準射撃

次に、射角を合わせます。

この時、M6 60mm 迫撃砲は Artillery Rangetable を用いた射表の取得ができないので、射撃毎に砲手が内包されている射表と距離を照らし合わせ、最適な射角を得る必要があります。

射表は Ctrl+B キーで表示することができ、F キーで他の装薬のページへ移動できます。

射角の調整には” Gun Elevation Up” または” Gun Elevation Down” に割り当てているキー (デフォルトでは PageUp または PageDown) を使用し、計器下側の目盛りを目標値に合わせるか、右上の状態表示の” EL” に合わせます。

それぞれ、Shift キーを組み合わせることで微調整が可能です。

2-2-3. M6 における手動照準射撃

M6 mortar - Charge 0

Range (m)	Elev (mils)	Time (s)	100m
175	1482	18	-17
200	1465	18	-12
225	1448	18	-8
250	1430	17	-4
275	1412	17	0
300	1394	17	3
325	1376	17	7
350	1357	17	10
375	1337	17	14
400	1317	17	17
425	1297	17	21
450	1276	17	25
475	1254	17	29
500	1232	17	33
525	1208	17	38
550	1183	17	44
575	1157	17	51
600	1130	16	61
625	1100	16	75
650	1068	16	103
675	1033	15	
700	992	15	
725	941	15	
750	865	14	

M6 mortar - Charge 1

Range (m)	Elev (mils)	Time (s)	100m
300	1466	21	-7
325	1454	21	-6
350	1443	21	-4
375	1431	21	-2
400	1419	21	0
425	1406	21	2
450	1394	21	3
475	1381	21	5
500	1369	21	7
525	1356	21	8
550	1343	21	10
575	1329	21	12
600	1316	21	13
625	1302	21	15
650	1288	20	17
675	1274	20	19
700	1259	20	20
725	1244	20	22
750	1229	20	24
775	1213	20	26
800	1197	20	29
825	1180	20	31
850	1163	20	34
875	1145	20	37
900	1126	20	41
925	1106	19	46
950	1086	19	52
975	1064	19	60
1000	1040	19	71
1025	1015	18	
1050	986	18	
1075	954	18	
1100	914	17	

(Shift 同時押しで微調整)

図：M6 60mm 迫撃砲の射表

分隊長などから距離を伝えられた場合、最適な射角を自分で見つける必要がある

距離によっては複数の装薬数にて射撃可能なため、射撃開始前に部隊内でどの装薬で射撃するかを決定し、統一しなければならない

2-2-3. M6 における手動照準射撃

これで照準が完了しました。

M6 60mm 迫撃砲では射撃ごとに装填が必要なため、装填手に砲弾を装填してもらう必要があります。もし、自身のベストやバックパック内に砲弾がある場合には、アクションメニューから使用したい砲弾を予め選択し、” Reload” に割り当ててあるキー(デフォルトでは R) を押して装填することもできます。装填後は左クリックにて射撃を行うことができます。



図：弾着の様子

直接照準射撃では自身で弾着を観測しながら修正ができるため、修正に必要な時間が短くて済む

2-2-3. M6 における手動照準射撃

射撃後、移動する際はアクションメニューの” Get out” を選択して降りてから砲を回収するか、Ace Weapons の” Holster Weapon” に割り当ててあるキー (デフォルトでは O) を押して直接背負うこともできます。



図：砲を撤収する際のアクションメニュー

M6 60mm 迫撃砲は運搬要員が 1 名のため、砲手が射撃後そのまま背負って運搬する事が多い

O キーを利用することで、前線から離脱する際も迅速に行動することができる

第2章 砲の操作

2-3. 射撃に関わる号令

2-3. 射撃に関わる号令

ここまで射撃までに必要な場所の選定から、諸元の計算、実際の射撃までを扱いましたが、実際に砲の操作をする人員としてゲームに参加する場合、砲を正確に照準することと、指揮官の号令に合わせて射撃することが重要となります。この項では、部隊として迫撃砲を運用している場合における、射撃に関わる号令を紹介します。

① 射撃命令

射撃命令は、ある目標に対する射撃任務を開始する合図で、射撃指揮所 (ミッション中にない場合は火砲部隊の指揮官) から発せられます。射撃指揮所から射撃命令を受けた火砲部隊の指揮官は、隷下の火砲に対して同じ内容を送ります。射撃命令は通常、次のように発せられます。

” 小隊、射撃命令。点目標射撃。目標、対空陣地。効力射砲、小隊。観測者、FO1。装薬 1、榴弾瞬発、3 発。命令終わり ”

これは実際の射撃を開始する前に、これから行われる射撃任務の概要や、使用する弾薬の事前通告になります。この射撃命令には、いくつかの要素に分けることが出来るため、それぞれ区切って説明します。

① 射撃命令

” 小隊、射撃命令。**点目標射撃**。目標、対空陣地。効力射砲、小隊。観測者、FO1。装薬 1、榴弾瞬発、3発。命令終わり”

まず、『**点目標射撃**』とは、目標に対してどのような範囲に砲弾を着弾させるかを示します。

砲弾の着弾方法には 3 種類あり、それぞれ次のように分けられます。

- ・ **点目標射撃**…主に単一の目標 (または展開地域が狭い目標) に対して、点を狙うように射撃する要領
- ・ **線目標射撃**…主に単一の目標 (または密集した目標) に対して、線状に着弾するように射撃する要領
- ・ **面制圧射撃**…主に複数の目標に対して、面状に着弾するように広範囲を制圧する要領

これは発射に際して火砲で特別に何かすることは無いため、情報の一部として告知されます。



左図：点目標 と 中図：線目標 と 右図：面目標

いずれも観測員から見たときの展開で、線目標は横長に限らず、縦長の目標にも適用される

① 射撃命令

” 小隊、射撃命令。点目標射撃。目標、対空陣地。効力射砲、小隊。観測者、FO1。装薬 1、榴弾瞬発、3 発。命令終わり”

次に、『目標、対空陣地』で、射撃する目標が何かを伝えています。

これも火砲部隊で特別に何かすることはない、告知情報になります。

その次の『効力射砲、小隊』では、効力射で射撃する火砲がどれかを指定しています。

この例では小隊が対象なので、小隊の全火砲で効力射を行います。小隊内で別々の目標を射撃する場合は、『効力射砲、1 番と 2 番』などに変わります。

その後の『観測者、FO1』は、この射撃任務の観測を実施する部隊を告知しています。火砲には必要ない情報ですが、射撃命令をそのまま復唱することが多いため、同時にこれも伝えられます。

続いて、『装薬 1、榴弾瞬発、3 発』では、効力射で射撃する砲弾の装薬、弾種、信管、弾数を示しています。火砲によって使用可能な弾種は異なりますが、ほぼ全ての火砲で共通して使用できるのは

- ・榴弾 (High Explosive、HE)
- ・発煙弾 または 白リン弾 (Smoke / Willie Pete、SMK / WP)
- ・照明弾 (illumination、ill)

の 3 種類になります。

① 射撃命令

” 小隊、射撃命令。点目標射撃。目標、対空陣地。効力射砲、小隊。観測者、FO1。装薬 1、榴弾瞬発、3 発。命令終わり”

通常用いられるのは榴弾で、弾種に指定がない場合は榴弾を使用します。

任務の性質によっては、榴弾と発煙弾や白リン弾を併せて射撃することもあります。



左図：榴弾 と 中図：白リン弾 と 右図：照明弾

発煙弾と白リン弾の煙は、着弾後に風下へ流れるため、着弾地点より少し広く煙幕を展開する

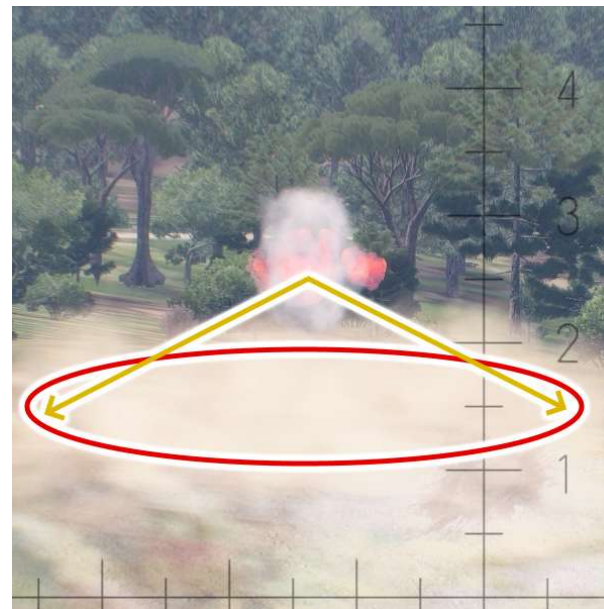
『瞬発』は信管の指定で、現在 Coop で実装されている信管は 2 種類あります。

- ・ 着発信管 / 瞬発信管 (Point Detonate / Super Quick)
- ・ 近接信管 (Proximity、Prox / Variable Time、VT)

地面や目標に着弾した時に作動する信管が着発信管で、地面や目標に接近した時に作動する信管が近接信管です。迫撃砲の砲弾では、反応速度の早い瞬発信管が着発信管の代わりに用いられます。

① 射撃命令

” 小隊、射撃命令。点目標射撃。目標、対空陣地。効力射砲、小隊。観測者、FO1。装薬 1、榴弾瞬発、3 発。命令終わり”



左図：瞬発信管の作動 と 右図：近接信管の作動

いずれも榴弾によるもの。近接信管では地面のわずかに上で砲弾が炸裂し、破片がより広範囲に展開されているのが分かる

『3 発』は、効力射で射撃する火砲一門ごとの弾数を指しています。

基準砲が修正射を実施する際の弾数は、この射撃命令の弾数には含まれていないため、基準砲の場合は少し余剰に砲弾を用意したほうが良いでしょう。

最後の『命令終わり』は、射撃命令にこれ以上の内容はない、送信終了を示しています。

① 射撃命令

” 小隊、射撃命令。点目標射撃。目標、対空陣地。効力射砲、小隊。観測者、FO1。装薬 1、榴弾瞬発、3 発、命令終わり”

射撃命令では復唱の必要はないため、各砲の返答をもって号令の交信は終了します。

<交信例>	
各火砲 (L16 81mm 迫撃砲小隊 3 門)	火砲部隊指揮官
	小隊、射撃命令。線目標射撃。目標、塹壕陣地。効力射砲、小隊。観測者、5-1a。装薬 3、榴弾 VT、5 発。命令終わり
1 番砲、了解	
2 番砲、了解	
3 番砲、了解	
(交信終了)	

② 修正射

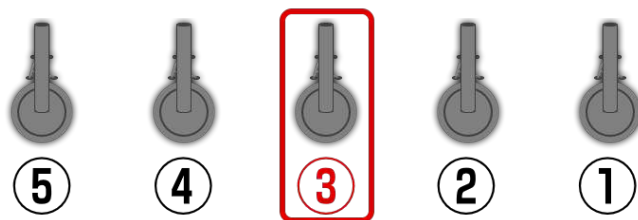
射撃命令を受領した後、各火砲は指定された砲弾の準備を行いつつ、諸元の通告を待ちます。

通常、射撃は修正射、効力射の順番で行われるため、射撃命令を受領した直後の射撃は修正射となり、基準砲のみが射撃することになります。

修正射における諸元通告は次のように行われます。

” 2 番砲、基準砲修正射。榴弾瞬発、装薬 1。方位角、4133。射角、1176。装填待て ”

最初の『2 番砲、基準砲修正射』は、2 番砲のみで基準砲修正射をこれから実施する、という意味です。火砲部隊は陣地を占領する際、弾薬の消費を抑えながら正確な諸元を作成するため、砲列の中央に位置する火砲を基準砲として設定し、通常、修正射はこの火砲のみで行います。



図：5 門の砲列における基準砲

砲列が偶数門の場合は、中央寄りのどちらかの砲が選択される

② 修正射

” 小隊、基準砲修正射。榴弾瞬発、装薬 1。方位角、4133。射角、1176。装填待て”

次の『榴弾瞬発、装薬 1』は、この射撃で使用する砲弾の弾種、信管、装薬の数を示します。

修正射では通常、発射する弾数は 1 発のみのため、指定がない限りは 1 発のみ射撃します。

また、着弾地点を正確に観測するため、効力射では近接信管を使う場合でも、修正射ではまたは瞬発信管を用います。

その後の『方位角、4133。射角、1176』は砲の照準する方位角と射角を示しています。

例では手動照準で用いる角度を伝えていますが、Artillery Computer を用いて射撃する場合は、照準すべき座標が代わりに伝えられます。

最後の『装填待て』は、照準が完了した後砲弾を装填せず、報告して待機することを命じています。

主に火砲部隊指揮官や射撃指揮所でタイミングを図りたい時に用いられます。

この例では装填待ての号令がかかっていますので、照準完了後は指揮官にその旨を伝えます。

その後、指揮官から改めて出される装填の号令の後、射撃が行われます。

② 修正射

” 小隊、基準砲修正射。榴弾瞬発、装薬 1。方位角、4133。射角、1176。装填待て”

＜交信例＞	
各火砲 (L16 81mm 迫撃砲小隊 3 門)	火砲部隊指揮官
(効力射では近接信管を使用するが、修正射では観測重視のため瞬発信管を使用する。基準砲は 2 番砲)	小隊、基準砲修正射。榴弾瞬発、装薬 3。方位角、2890。射角、1244。装填待て
2 番砲、了解	
	⋮
2 番砲、準備よし！	
	了解、装填！
…2 番砲、装填よし！	
	了解、2 番砲、撃ち方用意…撃て！
(砲弾発射) 2 番砲、撃ち終わり！	
	了解、撃ち方待て
(交信終了)	

③ 効力射

修正射による諸元修正が終わると、いよいよ効力射に入ります。

先程の修正射では撃たなかった他の砲も併せて射撃し、砲列の最大火力を発揮します。

効力射では、次のように諸元の通告が行われます。

” 小隊、効力射。榴弾瞬発、装薬 1。方位角、第 1・4108、第 2・4114。第 3・4120。3 発、射角、1170。各個に撃て、装填待て。初弾、小隊長統制”

基本的には修正射と同じように伝えられますので、修正射の例と異なるところについて説明します。

まず、『方位角、第 1、4108。第 2、4144。第 3、4120』では、砲ごとに方位角の指定があります。このため、各砲の砲手は砲ごとに指定された方位角に合わせて照準する必要があります。

次に、『3 発』は砲弾の発射弾数です。変更がない限り、射撃命令で事前に伝えられた砲弾の数と同じものが入ります。

その後の『射角、1170』では、先程の方位角とは異なり、射角について砲ごとの指定がありません。

つまり、射角は各砲で共通のものを利用する、ということになります。

③ 効力射

” 小隊、効力射。榴弾瞬発、装薬 1。方位角、第 1・4108。第 2・4114。第 3・4120。3 発、射角、1170。

各個に撃て、装填待て。初弾、小隊長統制”

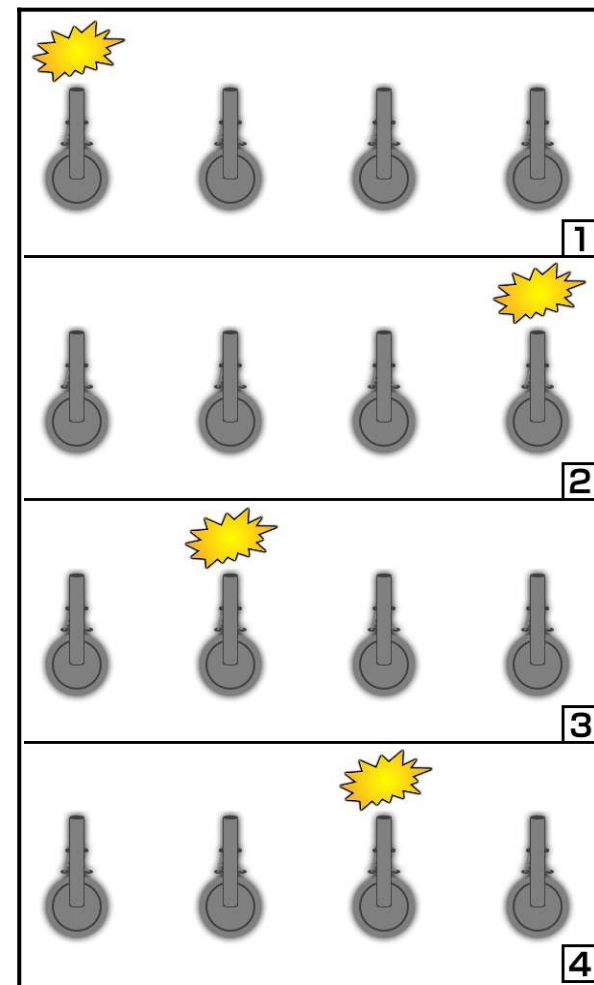
最後の『各個に撃て、装填待て。初弾、小隊長統制』は、砲列内の射撃統制を示しています。

この例の場合、砲ごとに最速で射撃する各個射によって射撃しますが、砲弾の装填は指揮官（例では小隊長）の指示を待ちます。また、初弾の射撃統制のみ小隊長によって実施する、という補足があります。

つまり、初弾は小隊長の合図によって斉射を行い、2 発目以降は各個に速やかに射撃する、ということになります。

(右図：4 門での各個射のイメージ、準備出来た砲から射撃して良いので、砲列内でバラバラに射撃する)

諸元の復唱は義務ではありませんが、内容が数字の羅列で間違えやすいため、復唱をしても構いません。ただし、復唱をする際には交信内容を簡潔にして、長時間無線を占有しないように気をつけます。



③ 効力射

” 小隊、効力射。榴弾瞬発、装薬 1。方位角、第 1・4108。第 2・4114。第 3・4120。3 発、射角、1170。
各個に撃て、装填待て。初弾、小隊長統制”

＜交信例＞	
各火砲 (L16 81mm 迫撃砲小隊 3 門)	火砲部隊指揮官
(この例では各砲ごとに方位角・射角共に個別の諸元が与えられている。射撃の統制は『10 秒間隔で小隊長の合図によって一斉射撃』である)	小隊、効力射。榴弾 VT、装薬 3。方位角、第 1・2844。第 2・2864。第 3・2884。5 発。射角、第 1・1231。第 2・1233。第 3・1235。 指命 10 秒、全弾斉射。準備よければ報告
1 番砲、装薬 3、2844、1231、了解	(心配であれば内容を最小限にして復唱しても良い)
2 番砲、了解	
3 番砲、了解	
	⋮
2 番砲、準備よし！	
1 番砲、準備よし！	
3 番砲、準備よし！	
	小隊、初弾、斉射用意…撃て！経過表示 42 秒！

③ 効力射

” 小隊、効力射。榴弾瞬発、装薬 1。方位角、第 1・4108。第 2・4114。第 3・4120。3 発、射角、1170。
各個に撃て、装填待て。初弾、小隊長統制”

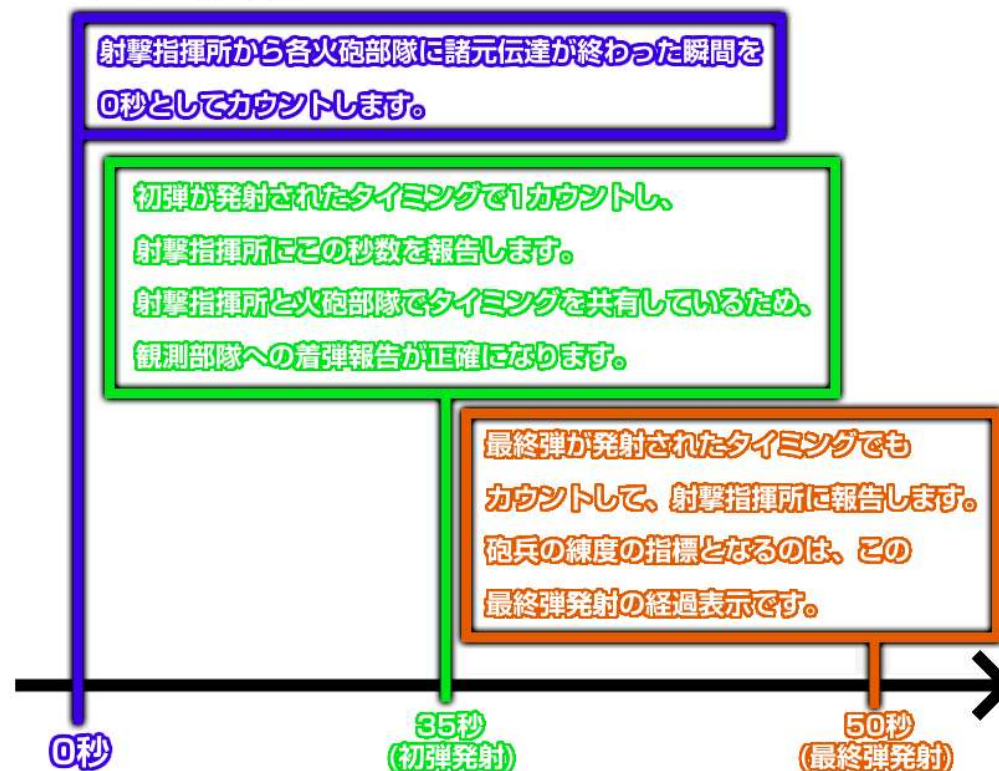
	⋮
	小隊、第 2 弾、斉射用意…撃て！
(同じ要領を最終弾まで繰り返す)	
	小隊、最終弾、斉射用意…撃て！
1 番砲、5 発、撃ち終わり！	(斉射などの短時間に複数回の合図が無線で送られる場合は、重大な問題の発生等を除き、給弾不良などの問題は事後報告で良い)
2 番砲、5 発、撃ち終わり！	
3 番砲、1 発給弾不良、4 発撃ち終わり！	
(斉射では最終弾の経過表示を省略することがある)	了解、小隊、撃ち方待て。
(交信終了)	

砲撃に限らず、支援攻撃は要請から着弾までの時間をどれだけ短くするかが重要です。

そのため、砲撃では火砲部隊の射撃までにかかった時間を『経過表示』という概念を使って計測し、射撃速度や練度の向上に役立てます。

③ 効力射

～経過表示について～



図：経過表示の概略図 一種のタイムアタックでもある

経過表示を縮めるためには、素早く照準、迅速に砲弾を装填、そして息の合った連携が必要になります。
操作方法や号令に熟知して、少しでも早く火力を提供できるようにがんばりましょう。

第 3 章 無線交信と流れ

[3-1. 火砲部隊](#)

[p.085](#)

[3-2. 観測部隊](#)

[p.100](#)

[3-3. 射撃指揮所](#)

[p.109](#)

[3-4. 全体の流れ](#)

[p.119](#)

第 3 章 無線交信と流れ

3-1. 火砲部隊

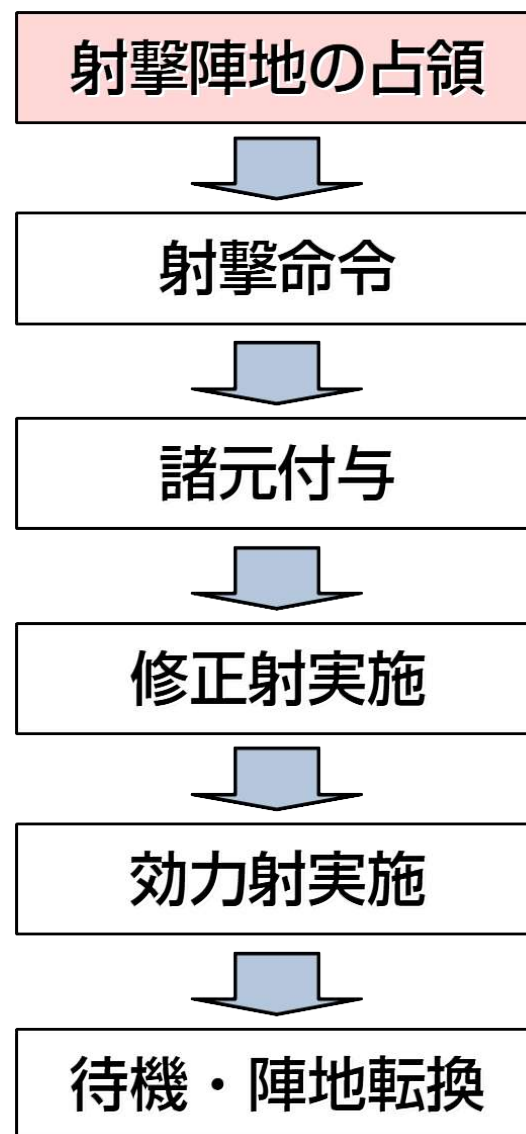
3-1. 火砲部隊

ここまでは砲手を実践する上で必要な操作を重点的に解説してきましたが、ここからは関連する各部隊が実際に射撃を行うまでにどのような手順や流れを踏んでいるかについて解説していきます。

まずは火砲部隊（砲撃を行う部隊）について説明します。

火砲部隊は連携する他の部隊（Coop 中では主に歩兵中隊または小隊）が作戦を行う地域に対し、広範囲に効果的な射撃ができ、且つ敵からの攻撃を受けにくい位置を事前に選定し、そこに火砲を展開して射撃陣地を占領します。通常、火砲は射撃指揮所（FDC）からの指示によって3または4門で構成される小隊、5また6門で構成される中隊で同じ陣地に展開します。射撃指揮所がゲーム内で省略されている場合は、主力部隊か火砲部隊の部隊長によって射撃陣地が決定されます。

車両等によって運搬が必要な火砲では陣地占領後の設営に時間を要しますが、自走砲は陣地進入後の位置調整のみで速やかに射撃に移行できます。



3-1. 火砲部隊

火砲部隊は射撃陣地を占領後、射撃指揮所か主力部隊に対して射撃準備が完了したことを通告し、事前計画の目標や発見された臨機目標に対する射撃任務が開始されます。

< 交信例 >	
火砲部隊 (コールサイン：5-1)	射撃指揮所 (コールサイン：5-0)
5-0、こちら 5-1、送れ	
	5-1、こちら 5-0、送れ
5-1、現在 FP1 に到着、陣地構築中、送れ	
	5-0、了解、射撃準備完了時に再度知らせ、送れ
5-1、了解、送れ	
	5-0、終わり
	⋮
5-0、こちら 5-1、送れ	
	5-1、こちら 5-0、送れ

射撃陣地の占領



射撃命令



諸元付与



修正射実施



効力射実施



待機・陣地転換

3-1. 火砲部隊

5-1、射撃準備完了、基準砲位置 07021304、小隊正面 20m、方位 1600、送れ (※)	(5-1 は方位 1600 ミルに対して、20m の砲列を組んで射撃陣地を占領した、の意味)
	5-0、基準砲位置 07021304、小隊正面 20m、方位 1600、了解、送れ
5-1、射撃指示を待つ、終わり	
	⋮
	5-1、こちら 5-0、射撃命令、送れ
5-0、こちら 5-1、射撃命令、送れ	
(5-1 に対し、次の射撃は敵の対戦車陣地を撃破するために点目標射撃を行い、そのために効力射で装薬 3 の瞬発榴弾を 3 発使用するので準備せよ、の意味)	5-1、射撃命令、点目標射撃、目標 対戦車陣地、効力射砲 小隊、観測者 5-1a、装薬 3、榴弾瞬発 3 発、命令終わり
5-1、装薬 3、榴弾瞬発 3 発、送れ	(復唱は要点のみで良い)
	5-0、終わり

※例では陣地の展開を伝える際に簡略化された方式で送信しているが、砲列内で基準砲からの左右の長さが違う場合は 1 門毎に座標を送信すると良い。

射撃陣地の占領



射撃命令



諸元付与



修正射実施



効力射実施



待機・陣地転換

3-1. 火砲部隊

射撃任務の開始は「射撃命令」と呼ばれる通告によって宣言されます。

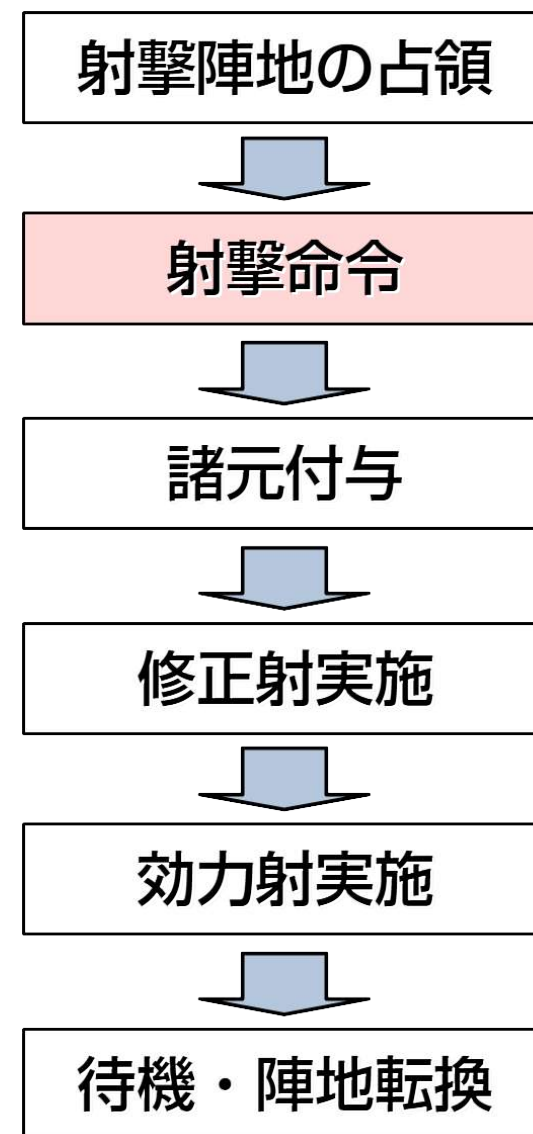
通常、この射撃命令には

- ・ 射撃目標に対する弾着地域の展開方法
(点・線・面のいずれか、例では点目標射撃)
- ・ 射撃目標の具体的な情報 (例では対戦車陣地)
- ・ 効力射を実施する部隊規模 (例では小隊)
- ・ 射撃を観測する部隊の情報 (例では 5-1a)
- ・ 効力射で使用する砲弾の情報

(例では装薬 3 の瞬発信管の榴弾が各門 3 発)

が含まれ、効力射を速やかに行えるよう事前に射撃要領が伝えられ、これを基に火砲部隊は火砲や砲弾の準備を行います。

観測外の地域や緊急を要する任務に対する砲撃では、射撃命令の一部や全部が省略されることもあります。



3-1. 火砲部隊

射撃命令の通告後、射撃指揮所がある場合は諸元付与を受けます。

射撃指揮所がない場合は火砲部隊の計算員か部隊長が、主力部隊や観測部隊から得た敵の情報を基に諸元を計算し、各火砲へ伝えられます。

< 交信例 >	
火砲部隊 (コールサイン : 5-1)	射撃指揮所 (コールサイン : 5-0)
	5-1、こちら 5-0、送れ
5-0、こちら 5-1、送れ	
(この諸元付与では弾数も指定しているが、修正射で指定がない場合は 1 発のみ射撃する)	5-1、小隊基準砲修正射、榴弾 1 発、瞬発、装薬 3、方位角 0735、射角 1044、撃ち方待て、送れ
5-1、小隊基準砲修正射、榴弾 1 発、瞬発、装薬 3、方位角 0735、射角 1044、撃ち方待て、送れ	
	5-0、準備よければ知らせ、終わり
	⋮
5-0、こちら 5-1、射撃準備よし、送れ	

射撃陣地の占領



射撃命令



諸元付与



修正射実施



効力射実施



待機・陣地転換

3-1. 火砲部隊

	5-0、了解、撃ち方用意…撃て！
5-1、発射、経過表示 26 秒、送れ	
	5-0、了解、終わり

砲撃では通常、**最初の弾着から目標に対して命中することはありません。**

これは、発射された砲弾が飛翔中に風の影響を受けたり、目標に対する観測情報が絶対的に正しいものではなかったりするためです。

よって、当たるか分からないままいきなり全力を持って射撃するのではなく、最初は部隊内の基準となる火砲だけで 1 発から 3 発程度射撃し、目標に対してどの程度近くに着弾するかを観測するための**修正射**を実施します。その後、着弾を基にズレを割り出して効力射のための調整を行います。この修正射は必要があれば何度か繰り返し、目標に対して効果を得られる場所へ着弾が認められる、または見込める場合に次の効力射へ移行します。

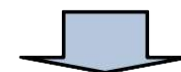
射撃陣地の占領



射撃命令



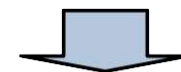
諸元付与



修正射実施



効力射実施



待機・陣地転換

3-1. 火砲部隊

<交信例>	
火砲部隊 (コールサイン：5-1)	射撃指揮所 (コールサイン：5-0)
	5-1、こちら 5-0、送れ
5-0、こちら 5-1、送れ	
	5-1、小隊基準砲修正射、榴弾 1 発、瞬発、装薬 3、方位角 0726、射角 1051、速やかに撃て、送れ
5-1、小隊基準砲修正射、榴弾 1 発、瞬発、装薬 3、方位角 0726、射角 1051、速やかに撃て、送れ	
	5-0、発射時に知らせ、終わり
	：
5-0、こちら 5-1、小隊基準砲修正射、発射、経過表示 21 秒、送れ	
	5-1、5-0、了解

射撃陣地の占領



射撃命令



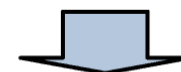
諸元付与



修正射実施



効力射実施



待機・陣地転換

※例では陣地の展開を伝える際に簡略化された方式で送信しているが、砲列内で基準砲からの左右の長さが違う場合は 1 門毎に座標を送信すると良い。

3-1. 火砲部隊

射撃指揮所がこれ以降の修正射を不要とした場合、**効力射**へ移行します。

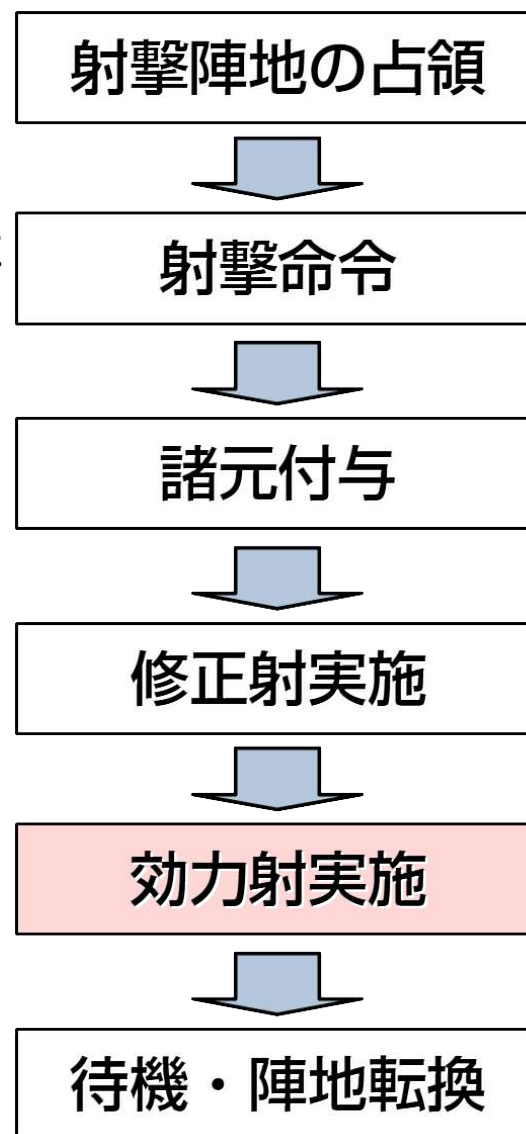
ここまでの修正射を練習とするなら、**効力射**は**本番の射撃**です。

先程までの修正射で得られた正確な諸元を基に、砲列の全門（または事前に決められた砲門数）によって全力の射撃が行われます。

通常は目標を素早く制圧するため、可能な限り短時間で多くの砲弾を発射しますが、制圧効果を長時間に渡って得たい場合や、発煙弾や照明弾等を持続的に展開させる場合にはあえて火砲毎に発射するタイミングをずらしたり、その間隔を長く取ったりすることもあります。

これは事前の射撃計画の通告や諸元付与で指定がなされ、その指定に従って各火砲は射撃を行います。

また、他の部隊や火砲と攻撃のタイミングを合わせて射撃を実施する場合、時間指定射撃 (ToT、Time on Target) や同時弾着射撃 (MRSI、Multiple Rounds Simultaneous Impact) が行われることもあります。



3-1. 火砲部隊

< 交信例 1 >		射撃陣地の占領
火砲部隊 (コールサイン：5-1)	射撃指揮所 (コールサイン：5-0)	↓
	5-1、こちら 5-0、送れ	射撃命令
5-0、こちら 5-1、送れ		↓
(効力射では事前に射撃命令で伝えた要領に変更がない場合は、その情報が省略されることもある。また、この射撃では射角は全門同じものを使用している)	5-1、小隊効力射、方位角、第 1・0731、第 2・0724、第 3・0719、射角 1051、各個に撃て、速やかに撃て、送れ	諸元付与
5-1、小隊効力射、方位角、第 1・0719、第 2・0724、第 3・0731、射角 1051、各個に撃て、速やかに撃て、送れ		↓
	5-0、終わり	修正射実施
	⋮	↓
5-1、効力射、初弾発射、経過表示 41 秒、送れ	(経過表示とは、諸元伝達の無線が終了してから経過した時間のことで、着弾時刻の把握に用いる)	効力射実施
	5-1、5-0、了解	↓
	⋮	待機・陣地転換

3-1. 火砲部隊

5-1、効力射、最終弾発射、経過表示 58 秒、送れ	
	5-0、了解、撃ち方待て

＜交信例 2 ToT 実施の場合＞	
火砲部隊 (コールサイン：5-1)	射撃指揮所 (コールサイン：5-0)
	5-1、こちら 5-0、送れ
5-0、こちら 5-1、送れ (初弾の弾着時刻と 2 発目以降までの発射間隔を統一しておけば全ての砲弾が同時に弾着するため、通常は初弾のみ着弾時刻を指定する)	5-1、小隊効力射、方位角、第 1・1033、第 2・1036、第 3・1039、射角 0922、指命 15 秒、全弾斉射、ToT、続けて送る
5-1、小隊効力射、方位角、第 1・1033、第 2・1036、第 3・1039、射角 0922、指命 15 秒、全弾斉射、ToT 時刻 1537 時、秒時 30、ToF41.3 秒、送れ	ToT 時刻 1537 時、秒時 30、ToF41.3 秒、送れ (ToT では時間の正確さが求められるが、それを射撃指揮所で統制する事が難しいため、砲弾の飛翔時間を予め火砲部隊に伝えることで、火砲部隊で射撃時刻を調整させる)
	5-0、終わり

射撃陣地の占領



射撃命令



諸元付与



修正射実施



効力射実施



待機・陣地転換

3-1. 火砲部隊

	⋮
(射撃時刻に間違いがないように、予定時刻の前にアナウンスを入れることがある)	ToT、60 秒前
…5-1、効力射、ToT 発射、送れ	
	5-0、了解
	⋮
5-1、効力射、最終弾発射、経過表示 30 秒、送れ	(この場合の経過表示は ToT 射撃からの時間)
	5-0、了解、撃ち方待て

射撃陣地の占領



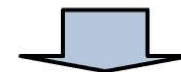
射撃命令



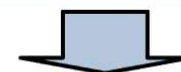
諸元付与



修正射実施



効力射実施



待機・陣地転換

効力射の射撃後は観測部隊や火力要求を行った部隊による効果判定により射撃の続行・終了が決定されます。

射撃終了後は待機となり、次の射撃命令に向けて備えることになります。

3-1. 火砲部隊

<交信例>	
火砲部隊 (コールサイン：5-1)	射撃指揮所 (コールサイン：5-0)
(線目標射撃や面制圧射撃では、砲列の向きによって諸元の再計算が必要になるため、事前に射撃指揮所から指定が入ることもある)	5-1、5-0、撃ち方止め、目標・対戦車陣地を撃破、5-1 は現在の射撃陣地を放棄し FP2 へ陣地転換せよ、続けて送る
5-1、撃ち方止め、目標は撃破、FP2 へ陣地転換を行う、FP2 砲列正面は 2200、移動開始と到着で報告する、ETD1042、送れ	FP2 では砲列正面を 2200 にせよ、移動開始と到着の際に知らせ、送れ
	5-0、了解、終わり

射撃陣地の占領



射撃命令



諸元付与



修正射実施



効力射実施



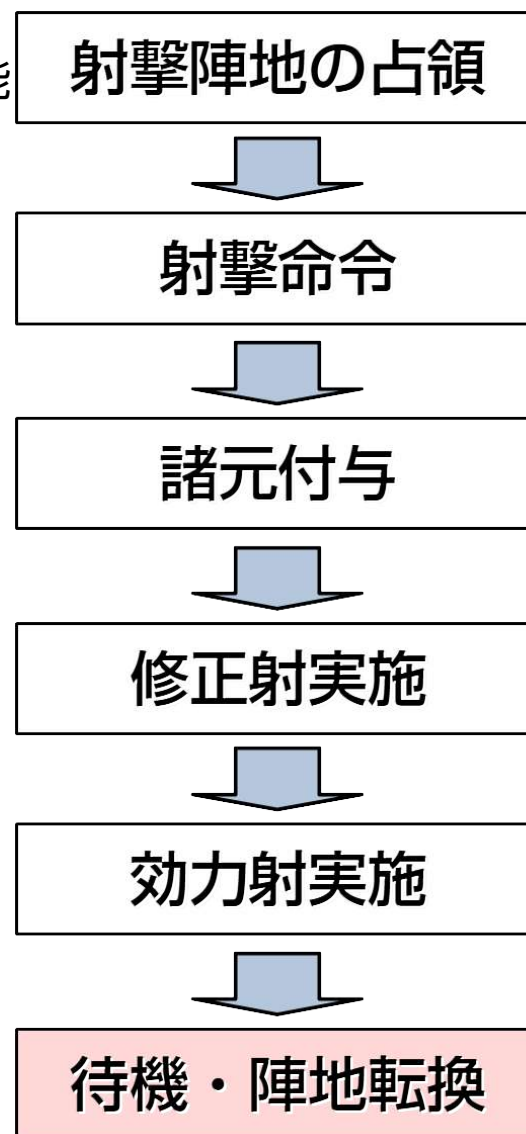
待機・陣地転換

通常、Coop では火砲部隊は陣地転換を積極的に行いません。これは、Coop 環境においては Artillery Computer を持たない火砲では諸元が全て手計算で行われ、射撃陣地を移動するとそれに伴って既知の地点に対する諸元も全て再計算が必要になるためです。

3-1. 火砲部隊

ただし、最前線で歩兵分隊と共に展開する M6 60mm 迫撃砲や、射撃可能範囲が特殊な各種艦砲では頻繁に陣地転換を行い、前線からの火力支援要求に備える必要があります。

また、敵勢力に対砲撃レーダーの装備が見積もられる場合や、対人戦 (PvP) の場合は、敵から射撃陣地への応射が想定されるため、頻繁に陣地転換を行い、敵の攻撃から部隊を防護する必要があります。



第 3 章 無線交信と流れ

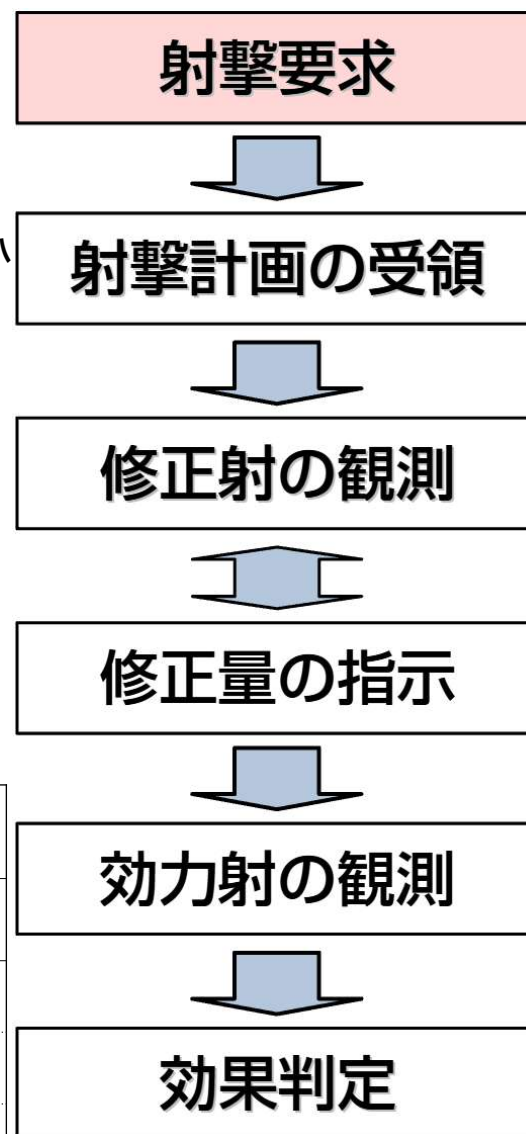
3-2. 観測部隊

3-2. 観測部隊

次に、観測部隊（前進観測員、FO）の流れについて説明します。

前進観測員（FO、Forward Observer）は本来、射撃指揮所（FDC）の隷下で観測任務に当たりますが、Coopにおいては編成の都合上、中隊本部や小隊本部の指揮下に入り、指揮班への同行や指揮下における別行動にて観測地点を確保し、目標の発見から弾着の観測のほか、射撃指揮所が編成されていない際は火砲部隊との連携調整に従事することもあります。

前進観測員は目標を発見した後、射撃指揮所に目標の位置や種類、規模や行動について情報を報告し、射撃を要求します。



< 交信例 >

観測部隊（コールサイン：5-1a）	射撃指揮所（コールサイン：5-0）
5-0、こちら5-1a、送れ	
	5-1a、こちら5-0、送れ
5-1a、OP1に到着した、目標の搜索に当たる、送れ	

3-2. 観測部隊

	5-0、了解、目標を発見次第報告せよ、送れ
5-1a、了解、終わり	
	⋮
5-0、こちら 5-1a、目標を発見した、送れ	
	5-1a、5-0、了解、続けて送れ
5-1a、目標 対戦車陣地、平野に展開、座標 10881263、観目方位角 5705、正面 100、縦深 50、送れ	(観目方位角は観測部隊から見た目標の方位、正面は 観測部隊から見た目標の展開左右幅、縦深は同様に 目標の奥行きを示している)
	5-0、目標 対戦車陣地、平野に展開、座標 10881263、観目方位角 5705、正面 100、縦深 50、送れ
5-1a、終わり	

射撃要求



射撃計画の受領



修正射の観測



修正量の指示



効力射の観測



効果判定

通常、目標の発見は射撃の要求と同等に扱われますが、Coop では観測部隊は偵察部隊としての性質を併せ持つため、射撃指揮所の判断で他の目標の把握を優先し、射撃を行わないこともあります。

3-2. 観測部隊

射撃指揮所は報告を基に射撃計画を立案し、前進観測員に対しその要領を伝達します。この時伝えられる情報は

- ・ 射撃を行う部隊（及び火砲の数）
 - ・ 効力射における弾種・信管・弾数
 - ・ この射撃を今後利用する場合の識別番号
- の3つが挙げられます。

< 交信例 >

観測部隊（コールサイン：5-1a）	射撃指揮所（コールサイン：5-0）
	5-1a、こちら5-0、送れ
5-0、こちら5-1a、送れ	
	5-1、先程発見した対戦車陣地に対する射撃要領を伝達する、続けて送る
（実際の識別番号には命名規則があるが、Coop上ではそこまで厳密に網羅しない）	射撃 5-0 小隊、榴弾瞬発、3 発、識別番号 UA7401、送れ

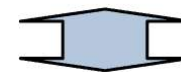
射撃要求



射撃計画の受領



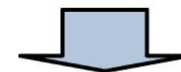
修正射の観測



修正量の指示



効力射の観測



効果判定

3-2. 観測部隊

5-1a、射撃は5-0小隊、榴弾瞬発、3発、識別番号UA7401、送れ	
	5-0、終わり

射撃計画の伝達が終わると、火砲部隊が準備でき次第修正射が行われます。前進観測員は修正射の着弾を観測し、目標から着弾までの位置の誤差を射撃指揮所に伝達します。

<交信例>	
観測部隊 (コールサイン：5-1a)	射撃指揮所 (コールサイン：5-0)
	5-1a、5-0、UA7401、修正射、第1射発射、弾着40秒前、送れ
5-1a、了解	
	：
	弾着5秒前…弾着、今！

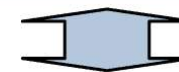
射撃要求



射撃計画の受領



修正射の観測



修正量の指示



効力射の観測



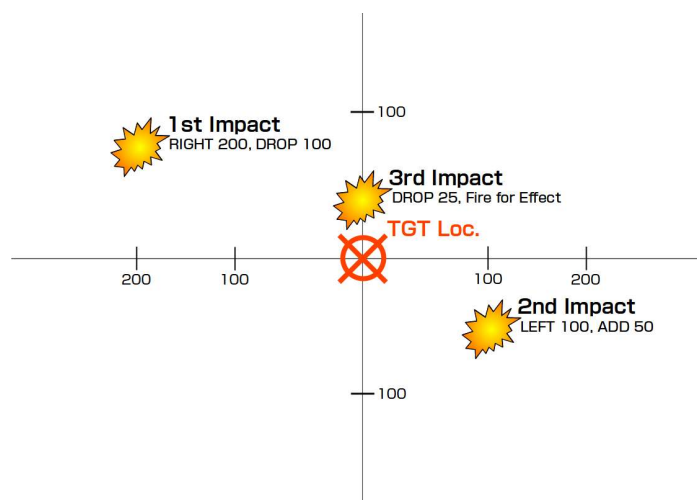
効果判定

3-2. 観測部隊

…5-1a、 修正射 、右200、引け100、送れ	(この指示は次の射撃に修正射を要求し、その際今の射撃から観目方位角を基準に右に200m、手前に100m 修正せよ、という意味)
	5-0、修正射、右200、引け100、了解

修正は目標に着弾が見込めるようになるまで繰り返し行われます。

修正量が小さく、次の修正で有効範囲内に着弾が見込める場合、**前進観測員から効力射を要求**し、目標の制圧を試みます。



図：修正射の推移

挟叉法によって大まかな修正を繰り返し、目標に着弾を近づけている

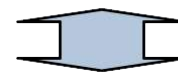
射撃要求



射撃計画の受領



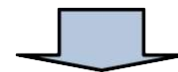
修正射の観測



修正量の指示

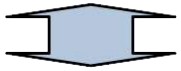


効力射の観測



効果判定

3-2. 観測部隊

< 交信例 >		射撃要求
観測部隊 (コールサイン : 5-1a)	射撃指揮所 (コールサイン : 5-0)	
	5-1a、5-0、UA7401、修正射、第2射発射、弾着 40 秒前、送れ	射撃計画の受領
5-1a、了解		
	⋮	修正射の観測
	弾着 5 秒前…弾着、今！	
…5-1a、修正射、左 100、増せ 50、送れ		修正量の指示
	5-0、修正射、左 100、増せ 50、了解	
	⋮	効力射の観測
	5-1a、5-0、UA7401、修正射、第3射発射、弾着 40 秒前、送れ	
5-1a、了解		効果判定
	⋮	
	弾着 5 秒前…弾着、今！	

3-2. 観測部隊

…5-1a、 効力射 、引け25、送れ	
	5-0、 効力射 、引け25、了解
	⋮
	5-1a、5-0、UA7401、効力射、初弾発射、弾着 40秒前、送れ
5-1a、了解	
	⋮
	5-0、最終弾発射
	⋮
	初弾、弾着5秒前…弾着、今！
	⋮
	最終弾、弾着5秒前…弾着、今！撃ち終わり！

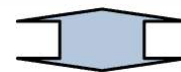
射撃要求



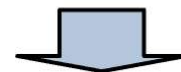
射撃計画の受領



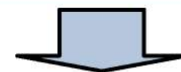
修正射の観測



修正量の指示



効力射の観測



効果判定

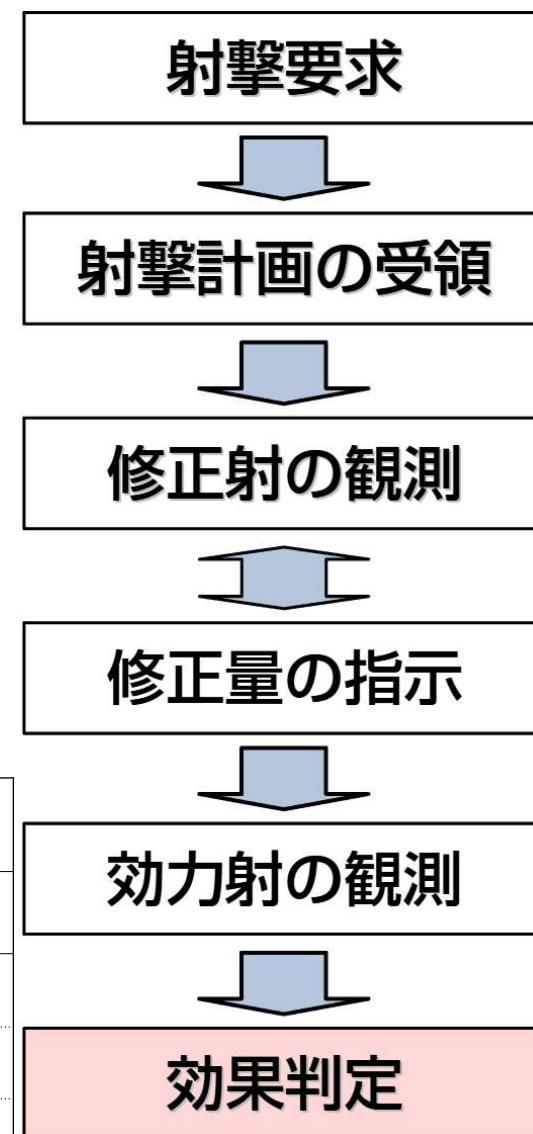
※例では双眼鏡を用いて、観目方位角のズレから修正量を割り出す方式で修正の指示をしているが、直接着弾地点の座標を送信して修正を行う場合、修正量の算出と効力者への移行判断は射撃指揮所が行うため、観測部隊は座標の送信のみで良い。

3-2. 観測部隊

効力射を実施後、目標にどの程度効果があったかを判定し、それを射撃指揮所へ報告します。効果判定はおよそ4段階に分けられ、それぞれ

- ・無効（目標に損害なし、または効果なし）
- ・制圧（目標に1/4程度の損害）
- ・無力化（目標に1/2程度の損害）
- ・撃破（目標に3/4程度、またはそれ以上の損害）

に分けられます。目標や目的にも依りますが、一度の効力射で十分な効果を得られなかった場合、再び効力射を行うことがあります。

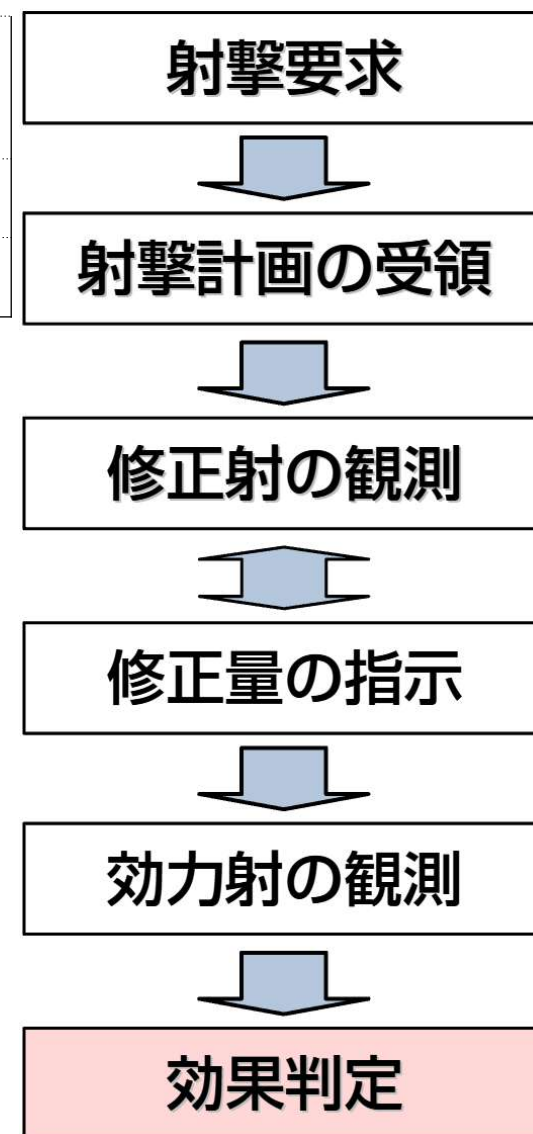


< 交信例 >	
観測部隊（コールサイン：5-1a）	射撃指揮所（コールサイン：5-0）
：	
	最終弾、弾着5秒前…弾着、今！撃ち終わり！
5-1a、目標 対戦車陣地を撃破、送れ	

3-2. 観測部隊

	5-0、了解、UA7401の射撃を終了する、5-1aは目標の搜索に当たれ、送れ
5-1a、了解、目標の搜索に当たる、送れ	
	5-0、終わり

通常、効果判定を実施した後は、他の目標の搜索に復帰します。この際、観測部隊は効果的な砲撃を行うために欠かせない要員であり、敵からの攻撃を受けやすい部隊でもあるため、部隊を防護するためには定期的に観測地点を変え、敵部隊による発見や攻撃を回避することが必要です。



第 3 章 無線交信と流れ

3-3. 射撃指揮所

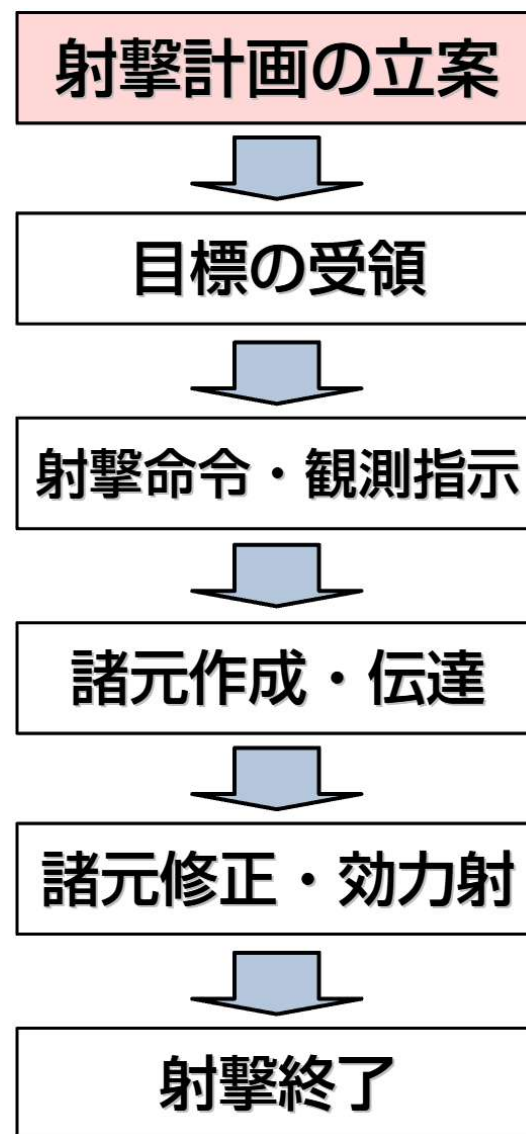
3-3. 射撃指揮所

続いて、射撃指揮所 (FDC、Fire Direction Center) の流れについて説明します。

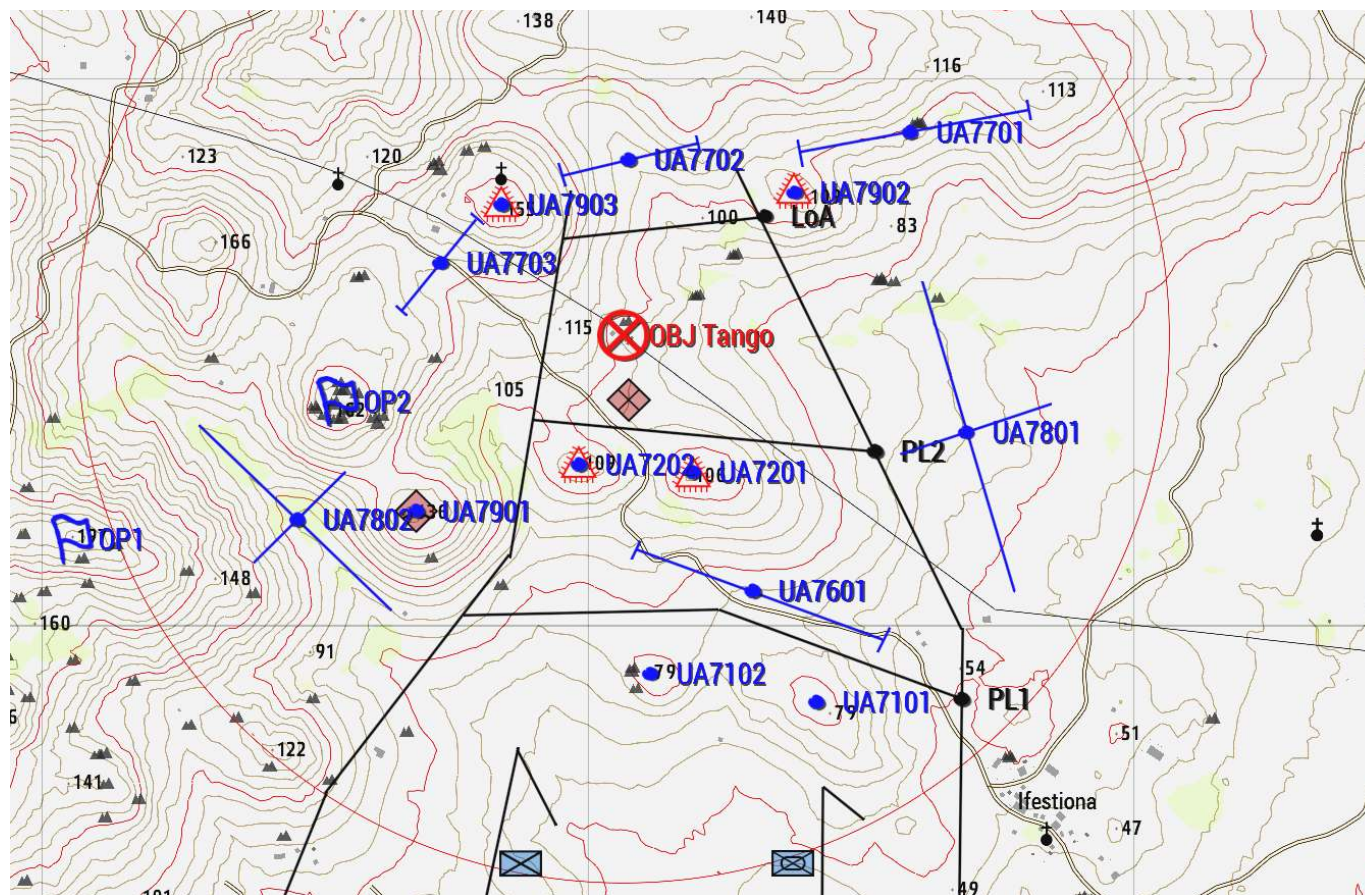
射撃指揮所は火砲部隊や観測部隊の指揮を執り、諸元計算や射撃指示の他、射撃陣地や観測地点の指定、部隊の移動についても指示を行います。また、火力要求に対する任務部隊の割り当てや、他部隊との連携に必要な作戦中の射撃計画の策定も行います。

この章では、先の火砲部隊と観測部隊で登場したやり取り以外で、射撃指揮所が関わるやり取りについて取り上げます。

Coop における射撃指揮所は、作戦指揮部隊 (中隊本部や小隊本部) の隷下で火砲部隊と観測部隊の指揮に専従する部隊として配置されます。そのため、ブリーフィングの段階から作戦指揮部隊に対して助言し、作戦において火砲を最大限に活用するために必要な射撃計画の立案を行います。



3-3. 射撃指揮所



図：作戦立案段階における射撃計画の立案

青記号・文字で書かれているものが射撃指揮所に係る地図記号

本隊の前進経路の両翼と敵の要点、及び会敵予想地点に対し射撃目標を事前に設定することで、
迅速な火力支援を行えるようにしている

射撃計画の立案



目標の受領



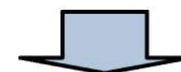
射撃命令・観測指示



諸元作成・伝達



諸元修正・効力射



射撃終了

3-3. 射撃指揮所

射撃計画の立案後、射撃指揮所は隷下の火砲部隊と観測部隊に対し適切に移動指示を与え、本隊の行動に合わせて火力支援が行えるよう陣地または地点の確保に当たります。

各隊の準備が整い射撃ができるようになり次第、作戦指揮部隊に射撃準備完了を報告します。準備完了後は作戦指揮部隊か観測部隊から目標を受領し、射撃任務を開始します。

< 交信例 >

射撃指揮所 (コールサイン：5-0)	作戦指揮部隊 (コールサイン：0-1)
0-1、こちら 5-0、送れ	
	5-0、こちら 0-1、送れ
5-0、射撃準備完了、待機する、送れ	
	0-1 了解、0-1 から任務の発令は無し、送れ
5-0、了解、終わり	

射撃計画の立案



目標の受領



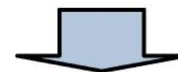
射撃命令・観測指示



諸元作成・伝達



諸元修正・効力射



射撃終了

3-3. 射撃指揮所

射撃指揮所は、観測部隊や作戦指揮部隊から射撃要求を受けると、すぐさま射撃計画を立案します。この時、目標に最も効果的な射撃を行えるように、最適な火砲部隊や観測部隊を選出し、該当する部隊に対して射撃・観測任務に備えて準備をするように命じます。これを**射撃命令**といい、射撃終了までの一連の流れを開始する宣言でもあります。

(射撃命令の交信は火砲部隊・観測部隊を参照)

射撃中は原則として別の目標に対して射撃することが出来ないため、作戦指揮部隊に対しても射撃任務を実施していることを報告します。

射撃計画の立案



目標の受領



射撃命令・観測指示



諸元作成・伝達



諸元修正・効力射



射撃終了

<交信例>

射撃指揮所 (コールサイン：5-0)	作戦指揮部隊 (コールサイン：0-1)
0-1、こちら 5-0、送れ	
	5-0、こちら 0-1、送れ
5-0、5-1aがUA7901に敵対空陣地を確認した、	

3-3. 射撃指揮所

これより排除のため射撃を実施する、送れ	
	0-1、了解、排除次第報告せよ、送れ
5-0、了解、終わり	

場合によっては作戦指揮部隊から射撃要求が来ることもあるので、その時は即応射撃が可能かどうか含めて報告し、可能であれば速やかに射撃命令を火砲部隊・観測部隊に連絡します。

<交信例>	
射撃指揮所 (コールサイン：5-0)	作戦指揮部隊 (コールサイン：0-1)
	5-0、こちら 0-1、送れ
0-1、こちら 5-0、送れ	
	0-1、射撃要求、目標 敵歩兵、UA7601 に対し前進阻止射撃を5分間求む、送れ
5-0、了解、待て	

射撃計画の立案



目標の受領



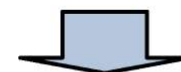
射撃命令・観測指示



諸元作成・伝達



諸元修正・効力射



射撃終了

3-3. 射撃指揮所

	⋮
0-1、こちら 5-0、UA7601、目標 敵歩兵に対し前進阻止射撃を 5 分間実施する、続けて送る	(命令系統的には作戦指揮部隊の方が上位なので、射撃できない場合は理由を報告する)
現在 FO は観測範囲外である、そちらで観測可能か、送れ	(観測部隊が観測範囲外にいる場合は、可能であれば他の部隊から弾着観測を要求する)
	0-1、こちらにて観測を実施する、送れ
5-0、了解、射撃開始時に一報する、送れ	
	0-1 了解、終わり

射撃計画の立案



目標の受領



射撃命令・観測指示



諸元作成・伝達



諸元修正・効力射



射撃終了

射撃指揮所は各部隊が準備している間、諸元の作成を迅速に行い、火砲部隊に諸元を与え修正射を実施します。また、観測部隊から得られる修正情報を基に先の諸元に修正を加え、目標に対して正しく着弾するように調整を図ります。

事前に策定された射撃目標に対する射撃では、修正射を行わず効力射を開始し、効力射中に諸元を修正して精度を高める、といったようなことが行われることもあります。

3-3. 射撃指揮所

< 交信例 >	
射撃指揮所 (コールサイン：5-0)	作戦指揮部隊 (コールサイン：0-1)
0-1、こちら 5-0、送れ	
	5-0、こちら 0-1、送れ
5-0、UA7601、前進阻止射撃、初弾発射、観測求む、送れ	
	0-1 了解、観測する
5-0、了解、終わり	
	⋮
0-1、こちら 5-0、UA7601、初弾弾着 5 秒前、弾着…今！	
	0-1、弾着位置測定中、待て
(専門の観測員でない場合は弾着座標を伝えてくることが多いので、修正の有無を含めて FDC で判断する)	…5-0、こちら 0-1、弾着、座標 12252014、効果あり、送れ
5-0、12252134、了解、待て	
…5-0、諸元を修正する、修正後一報する、送れ	

射撃計画の立案



目標の受領



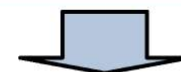
射撃命令・観測指示



諸元作成・伝達



諸元修正・効力射

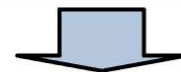


射撃終了

3-3. 射撃指揮所

	0-1、了解
	⋮
0-1、5-0、UA7601、修正効力射、弾着 5 秒前、弾着…今！	
	0-1、弾着位置測定中、待て
	…5-0、こちら 0-1、弾着、座標 12332011、効果あり、送れ
5-0、12332011、了解、待て	
…5-0、効力射を続行する、射撃終了時刻は 1527、送れ	
	0-1、了解
	⋮
0-1、こちら 5-0、UA7601、効力射、最終弾弾着 5 秒前、弾着…今！	
	0-1、射撃続行の要はなし、待機せよ、送れ

射撃計画の立案



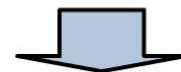
目標の受領



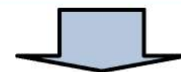
射撃命令・観測指示



諸元作成・伝達



諸元修正・効力射



射撃終了

3-3. 射撃指揮所

5-0、了解、終わり

観測部隊や作戦指揮部隊から目標に対する十分な効果があると報告がある場合や、射撃指揮所内でこれ以上の射撃が必要ないと判断した場合は、関連する各部隊に射撃命令が終了したことを通告し、待機等を行うように指示します。

射撃命令を発出していない間は、事前に策定した射撃目標に対する諸元の算出や、各部隊の移動・補給等の調整を行い、次の射撃命令でも迅速に射撃が出来るよう準備する他、作戦指揮部隊等に連絡をとって本隊の状況を隷下部隊に伝えることも忘れずに行いましょう。

射撃計画の立案



目標の受領



射撃命令・観測指示



諸元作成・伝達



諸元修正・効力射



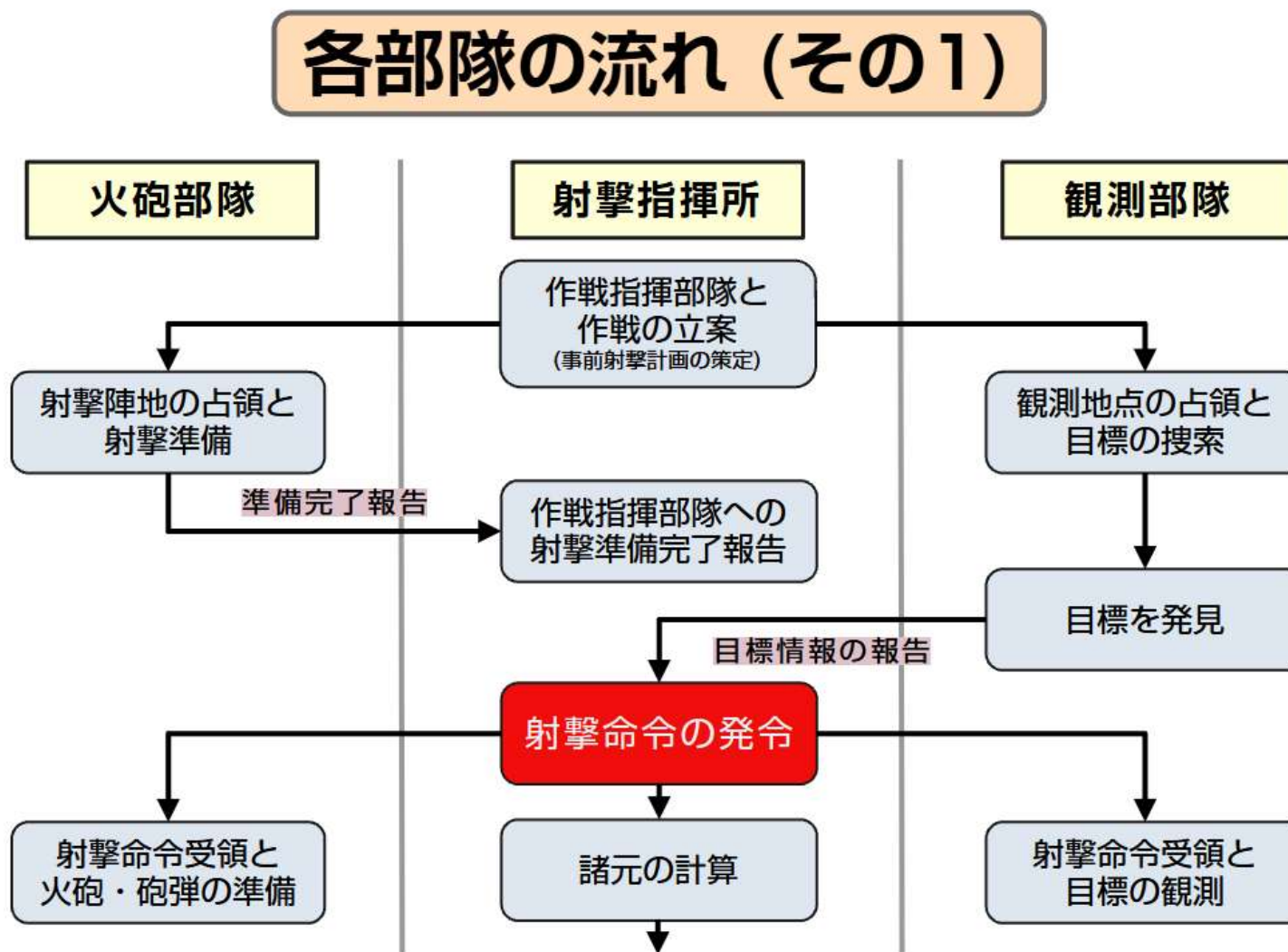
射撃終了

第3章 無線交信と流れ

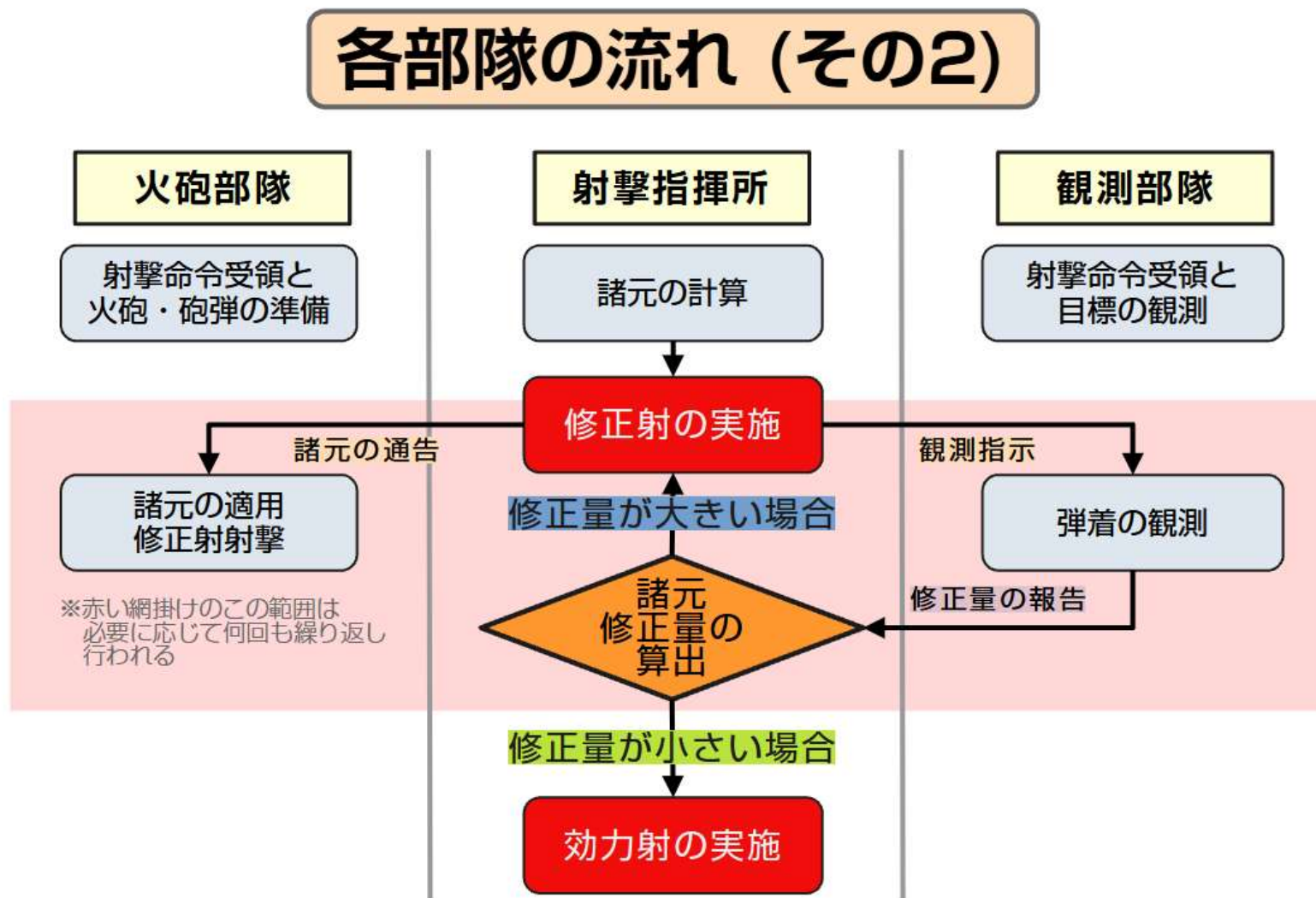
3-4. 全体の流れ

(図説のみ)

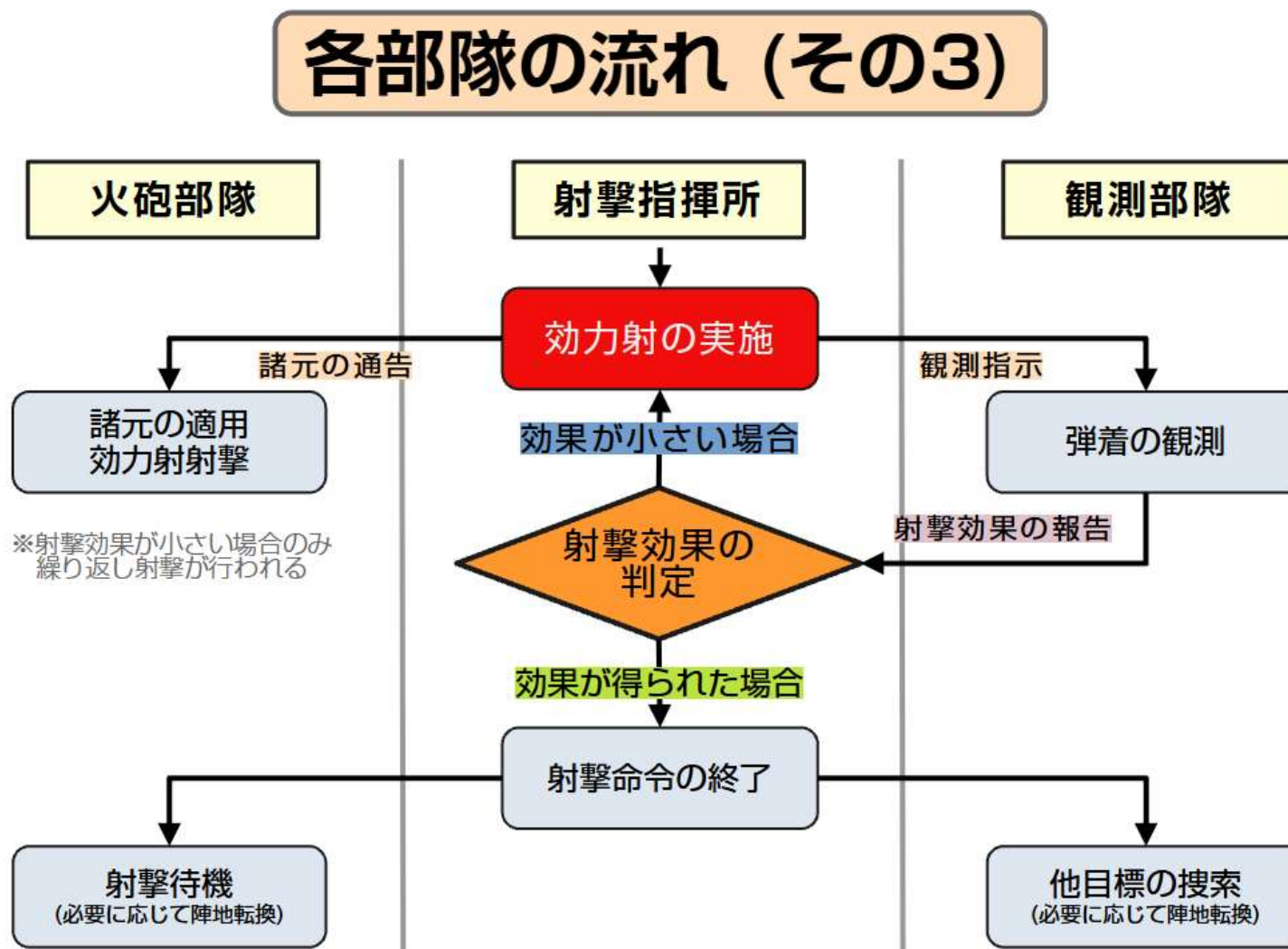
3-4. 全体の流れ



3-4. 全体の流れ



3-4. 全体の流れ



第4章 火砲の戦術

[4-1. 砲列統制](#) [p.124](#)

[4-2. 弾種と信管](#) [p.130](#)

[4-3. 効果範囲](#) [p.141](#)

[4-4. 射撃の目的](#) [p.144](#)

[4-5. 射向束](#) [p.149](#)

第4章 火砲の戦術

4-1. 砲列統制

4-1. 砲列統制

火砲は基本的に砲列（主に小隊や中隊規模）を組み、複数門の砲により射撃を行います。射撃指揮所が各砲ごとに指示を出すのはとても非効率ですので、火砲部隊の指揮官が正しく統制することで誤射を防ぎ、効果的に射撃する必要があります。

砲列における統制は、射撃タイミングの管理がほぼ全てになります。

Coop 中で主に使用される砲列の統制は、次の 3 種類があります。

① 各個射

② 斉射

③ 翼次射

次のページより、それぞれ個別に解説します。

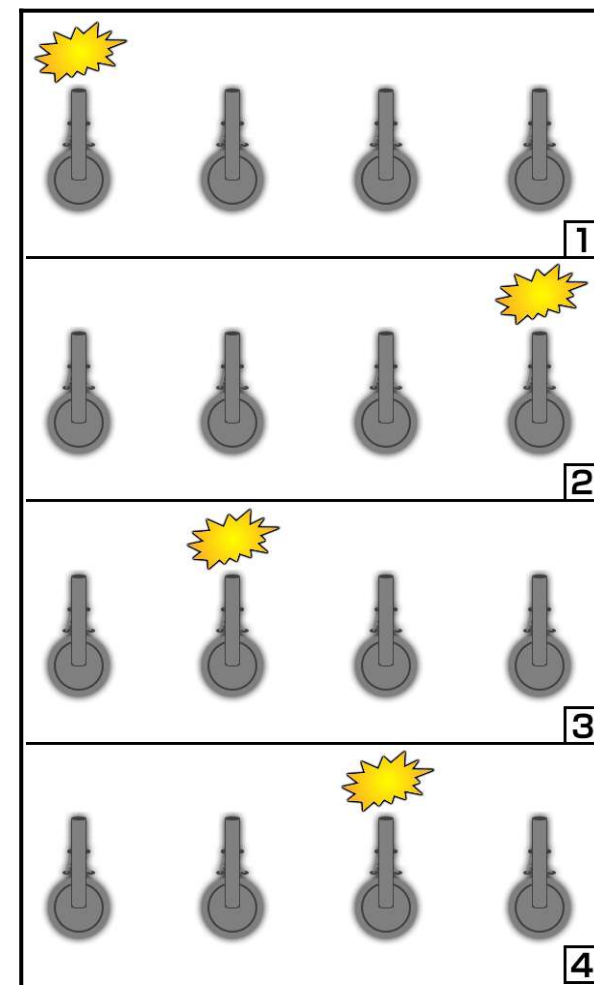
4-1. 砲列統制

① 各個射

各個射はその名の通り、砲ごとに各個に射撃する統制方法です。
臨機目標射撃や即時射撃の際によく用いられます。

各個射では諸元の通告後、各砲ごとに準備完了次第射撃を開始するので、初弾の弾着までの時間が他の統制方法に比べ短くなります。

ただし、砲列内で練度にばらつきがある場合は、初弾の弾着から最終弾の弾着までの時間が長くなり、前線の部隊の移動を妨げる場合もありますので、注意が必要です。



右図：4門の砲列による各個射のイメージ

装填速度の優劣により、初弾の発射が一番早い方が、必ずしも最終弾を一番早く射撃する、というわけではない

4-1. 砲列統制

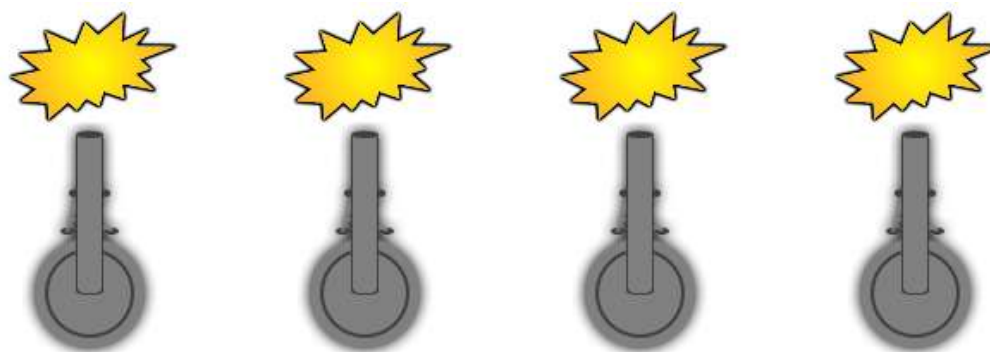
② 斉射

斉射は一斉射撃とも言い、全ての砲で同時に射撃する統制方法です。

時間猶予がある臨機目標射撃や、計画射撃で用いられます。

各砲の準備完了を確認し、火砲部隊指揮官の号令によって一発ずつ射撃を行うので、誤射が発生する可能性が最も低く、着弾も同時になるので複数門の火砲で修正射を行う際も観測が容易になります。

その代わり連射速度は低くなるので、元々連射力の低い榴弾砲などの火砲でよく用いられます。



図：4門の砲列による斉射のイメージ

4-1. 砲列統制

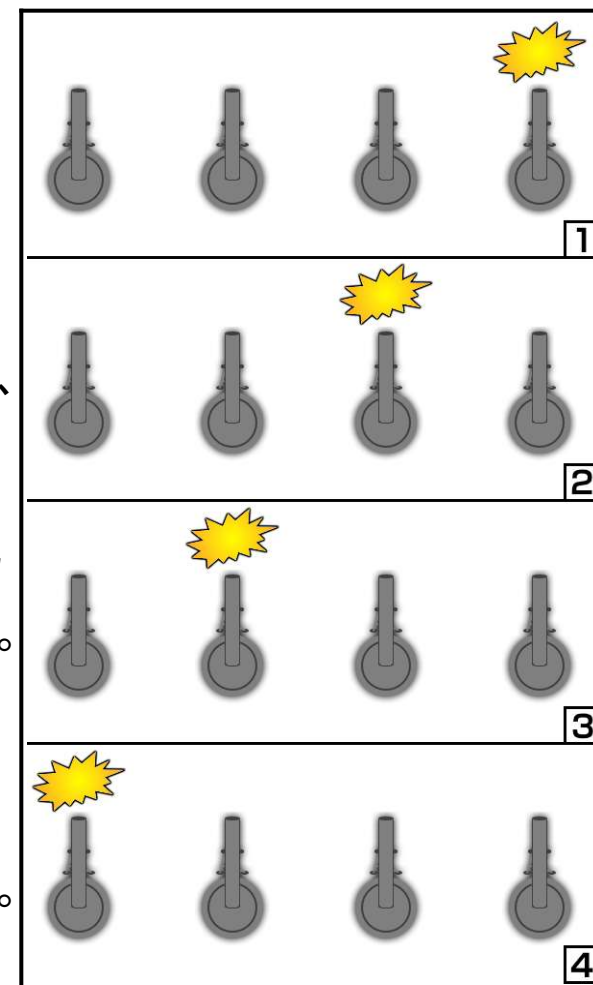
③ 翼次射

翼次射は砲列の右または左から一門ずつ、時間差を空けて射撃する統制方法です。

連続射撃や持続射撃を行う際に用いられます。

他の射撃統制に比べ、時間あたりの砲弾の発射数が少ないのが特徴で、主に長時間に渡って目標の制圧を行う場合に、砲弾を節約するため使用されます。また、砲弾は必ず1門毎に発射されるので、複数の火砲を用いて行う修正射や試射において、修正量の算出が容易になります。

Coopでは最初の1ループのみ火砲部隊の指揮官から火砲ごとに号令があり、以降は砲自身でタイミングを調整して射撃するのが通例です。



右図：4門の砲列による翼次射のイメージ、図では砲列の右から射撃している

4-1. 砲列統制

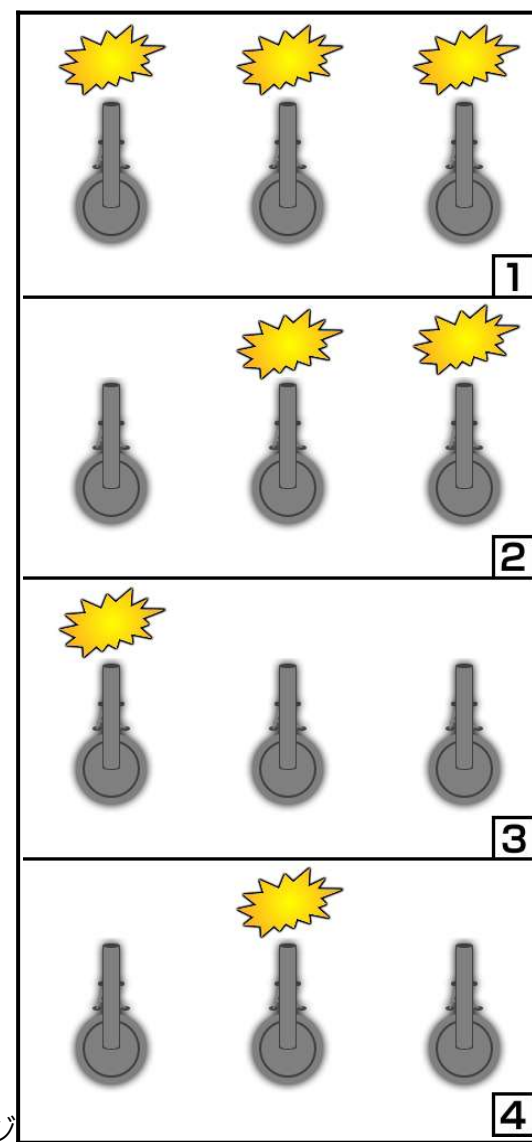
基本的にはこの3つが用いられますが、『初弾のみ斉射』という統制が行われることもあります。

これは各個射を行う時に、射撃開始のタイミングを統制したい場合に使われる統制方法です。また、誤射の防止を図りたい場合にも用いることができ、初弾の発射に必要以上に焦らなくて良くなるため、比較的安全に射撃することが出来ます。

即時射撃ではない場合は、火砲部隊の指揮官の権限において、この『初弾のみ斉射』に変更することもできます。変更したい場合は、射撃指揮所に変更を通告しましょう。

それ以外の『斉射』と『翼次射』は一切変更ができません。

原則として、これら発射の統制は射撃指揮所から指定がありますので、指定がない場合は最適な統制方法を選択するか、射撃指揮所に指定を要求すると良いでしょう。



右図：3門の砲列による『初弾斉射、爾後各個に撃て』のイメージ

第4章 火砲の戦術

4-2. 弾種と信管

4-2. 弾種と信管

砲撃は使用する砲弾を変えることで、様々な任務へ広く柔軟に対応することが出来ます。

この項では、ゲーム中に登場する砲弾と、一部の迫撃砲で変更可能な信管の設定について解説します。

① 弾種

a. 榴弾

榴弾は様々な火砲で用いられる、標準的な砲弾です。

炸裂した砲弾の弾丸の破片が周囲に飛び散ることで、周囲の広範囲に渡って打撃を与えます。

榴弾は通常、貫徹能力を持たないため、装甲目標に対しては効果的に攻撃することが出来ません。

しかし、近年では誘導砲弾などの登場により、限定的ながらも装甲目標に対して打撃を与えることが出来るようになっていきます。



右図：榴弾の着弾の様子

4-2. 弾種と信管

b. 発煙弾 (白リン弾)

発煙弾は砲弾が炸裂した後、周囲に煙幕を展開する砲弾です。

直接的な隠蔽の作成のほか、航空機に対するマーカーとして用いられたり、着弾観測をする際によりわかりやすくするため発煙弾を使用したりすることがあります。

発煙弾には二種類あり、ゲーム中では人体に無害なものを発煙弾、害を及ぼすものを白リン弾として区別しています。

白リン弾は高温で燃焼しながら煙幕を展開するため、煙幕中の歩兵等に対しやけどなどの怪我を負わせられる他、濃度は低いながらも毒性も併せ持っているため、掩蔽壕などの閉所に対して射撃した場合、ガスによる負傷を期待することが出来ます。

TRI Gaming の Coop の設定では、白リン弾の煙幕に入ると目のくらみが起きるようになっています。

また、共通する特徴として、煙幕は弾着地点から風下に対し広く展開する、というものがあります。

弾着地点をうまく調整すると、より広範囲に対して煙幕を展開することが出来るでしょう。



上図：発煙弾の着弾地点における、着弾直後の様子

4-2. 弾種と信管

b. 発煙弾 (白リン弾)



図：白リン弾における着弾後の様子、着弾地点である中央より風下である左側に煙幕が広く展開している

4-2. 弾種と信管

c. 照明弾

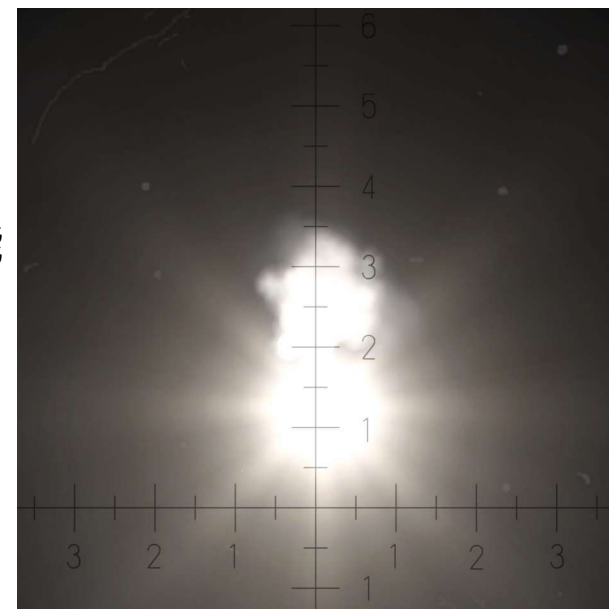
照明弾は砲弾が炸裂した後、照明剤がパラシュートによってゆっくりと降下することで照明効果をもたらす砲弾です。

ゲーム中では信管の設定に関わらず空中で炸裂します。

砲ごとに差はあるものの、約 60 秒から 120 秒の間、照明として機能します。

遠距離に対して照明射撃をする場合、砲弾が上空で炸裂する都合上、照準する地点より少し手前で砲弾が炸裂することがあります。

照明は味方の頭上ではなく、敵の頭上やその中間に展開するとより効果的になるので、射撃指揮をする際は気をつけて運用しましょう。



右図：照明弾が空中で炸裂し、照明剤がゆっくりとパラシュートにより降下する様子

4-2. 弾種と信管

d. クラスター弾

クラスター弾は砲弾が炸裂した後、砲弾内の子弹を広く散布させ、より広範囲の目標に対して損害を与えることを目的とする砲弾です。

子弹として内包されているものは通常の破片の他、対人地雷や対戦車地雷などもあり、榴弾よりも多くの目標に対して使用することができます。

また、子弹の性質毎に対人クラスター弾、対人地雷クラスター弾、対戦車地雷クラスター弾などと区別されます。迫撃砲のような小型の砲弾では効果が見込めないため、通常は榴弾砲などの大型の砲弾を扱う火砲で使用されます。

クラスター弾は大量の子弹を抱える性質上、不発弾の発生する可能性が他の砲弾よりも高いため、射撃を行った地域を通行する際は注意が必要です。

また、ゲーム上に置いては子弹の処理が高い負荷を発生させるため、大量のクラスター弾の射撃はゲームへの影響に対する留意が必要です。

4-2. 弾種と信管

d. クラスター弾



図：クラスター弾の着弾地域の様子 子弹の着弾痕が広い地域に確認できる

4-2. 弾種と信管

e. 誘導弾

砲撃は長距離射撃を行う都合上、着弾地点の誤差が発生します。

これを抑えるために使用されるのが誘導弾です。

特別な表記のない限り、誘導弾は全て通常の榴弾に誘導装置が付け加えられたものになります。

ゲーム中では『レーザー誘導弾』と『GPS 誘導弾』が存在します。

レーザー誘導弾は、主に装甲目標上面の貫通を目的とする射撃や移動目標に対する射撃に使用され、

GPS 誘導弾は点目標に対する精密射撃に使用されます。

誘導弾は一部の火砲でのみ利用可能な砲弾であり、これが無い火砲では装甲目標や移動目標に対する射撃は、限定的な効果しか与えられないということになります。

また、レーザー誘導弾では末端誘導を担当する観測部隊にレーザー照射器が必要になるため、利用できる場面が限定されることにも注意が必要です。

4-2. 弾種と信管

② 信管

L16 81mm 迫撃砲を除く全ての火砲は、信管の設定をすることが出来ず、榴弾や発煙弾では着発信管が、照明弾では時限信管が、それ以外の砲弾では近接信管が自動的に設定されます。

L16 81mm 迫撃砲では砲弾を装填する前に、榴弾に限り瞬発信管か近接信管を設定出来ます。

現在、Coop 環境で実装されている信管は、自動で設定されるものを含めて、次の3種類あります。

・ 着発信管 (瞬発信管)

着発信管は、砲弾が地面に着弾することによって作動する信管です。着発信管には広義を示す用語であり、実際には作動方式により更に細かく分類されるため、ゲーム中で用いられる信管は『瞬発信管』と呼ばれます。

ゲーム中では榴弾と発煙弾で使用されます。

4-2. 弾種と信管

・ 時限信管

時限信管は、予め信管に設定されたタイマーが発射により作動し、タイマーの経過によって作動する信管です。近接信管の利用できない地形などで曳火射撃を行う場合や、意図的に空中で砲弾を炸裂させたい場合に使用されます。

ゲーム中では照明弾で自動的に設定され、本来の着弾の 0.5 秒程度前に信管が作動し、より効果的な照明効果を発揮させます。

・ 近接信管

近接信管は、目標に接近したことを信管内のセンサーで検知して作動する信管です。砲撃では主に電波方式が用いられ、地面や構造物のすぐ頭上で作動し、瞬発信管より広範囲に破片を飛散させます。

ゲーム中ではクラスター弾と L16 81mm 迫撃砲の榴弾で使用されます。

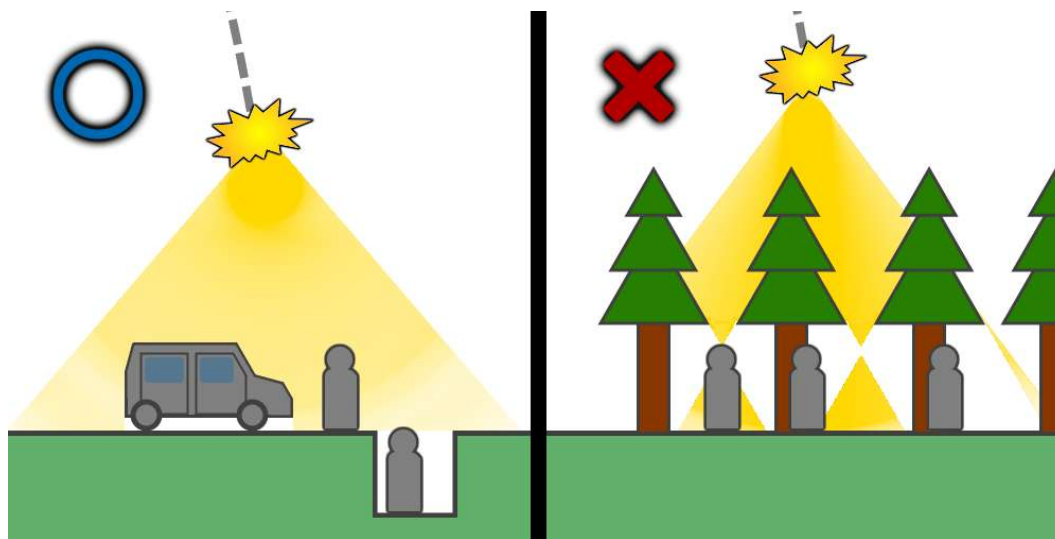
4-2. 弾種と信管

② 信管

それぞれの信管は、目標の種類や目標周辺の地形によって使い分ける必要があります。

近接信管は目標のわずか上で炸裂するため、平地に展開している軟目標や、塹壕内の歩兵等に対してより効果的な射撃を行うことができます。一方、屋根のついた掩蔽や、森林地帯、硬目標に対しては着発信管よりも効果が薄くなり、射撃による損害が少なくなってしまう。

状況に応じて適切な信管を使用し、目標に対して最大限の火力を発揮しましょう。



図：近接信管の作動イメージ 頭上に遮蔽がある場合、破片が地面まで落ちきらないため効果が減ってしまう

第4章 火砲の戦術

4-3. 効果範囲

4-3. 効果範囲

砲弾の効果範囲は、弾種や口径によって変化します。

この項では、基本的な弾種である榴弾についてのみ、データを掲載します。

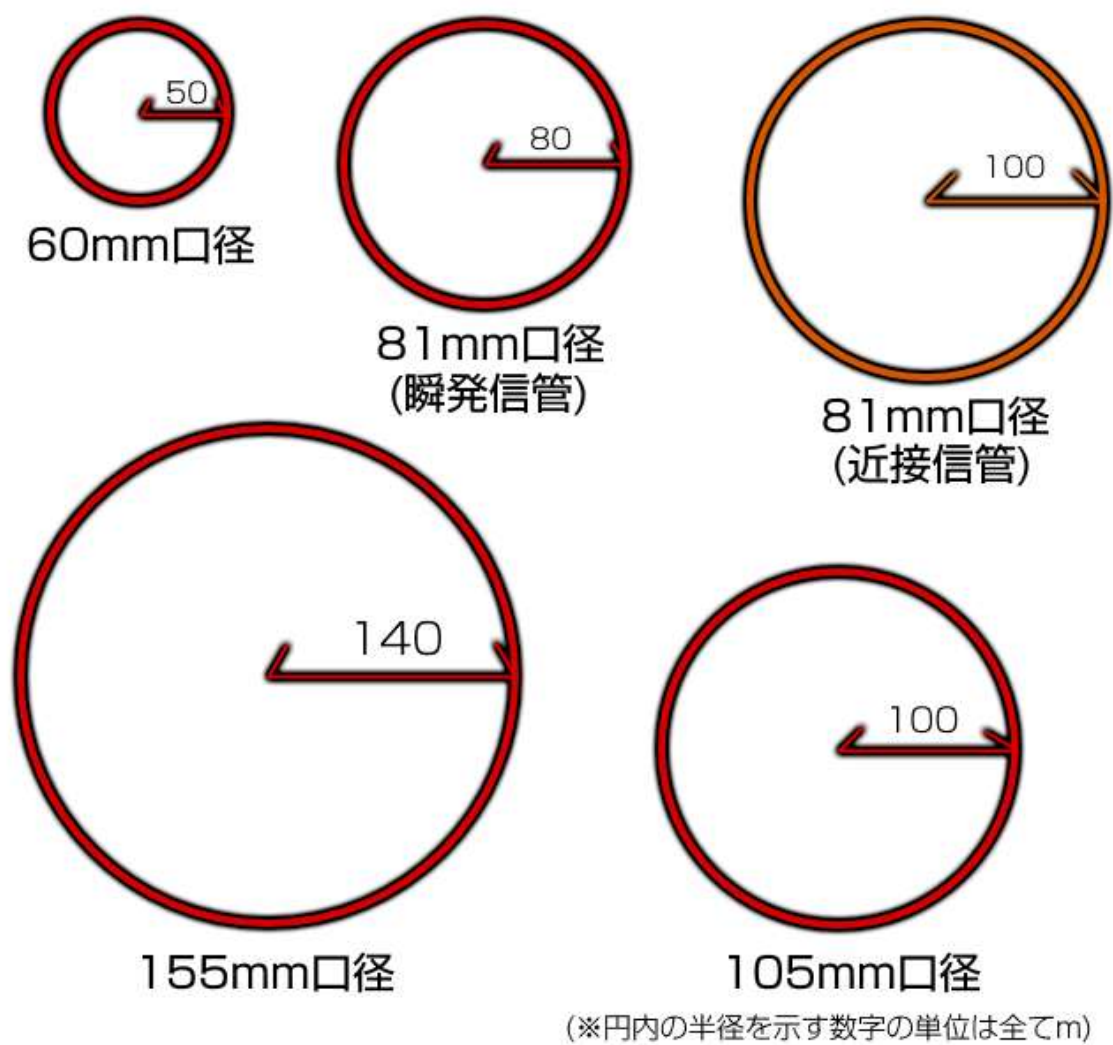
砲弾の口径	火砲例	有効範囲	加害範囲
60mm	M6	30m	100m
81mm・82mm (着発)	M252、2B14	55m	160m
81mm (近接)	L16	40m	200m
105mm・122mm	M119、D-30	65m	200m
152mm・155mm	2S3、M109A6	90m	280m

表：Arma3 における口径毎の有効範囲及び加害範囲、120mm は MOD の都合上検証できないため省略

有効範囲は効率的な殺傷等が見込める範囲、加害範囲は砲弾の破片が届く最大範囲となります。

81mm 砲弾の近接信管では、有効範囲が着発信管に比べて少し狭くなるものの、その分加害範囲が少し広くなります。

4-3. 効果範囲



図：各火砲の榴弾の加害半径

第4章 火砲の戦術

4-4. 射撃の目的

4-4. 射撃の目的

射撃命令を送る際、「目標、機関銃陣地」などと具体的な目標を指すことが多いですが、直接的な敵の撃破が目的ではない射撃の場合は、目的を代わりに送ることになります。

この項では代表的な射撃の目的を紹介します。

・ 臨機目標射撃

臨機目標射撃は、計画に無い突発的な目標に対して制圧、または撃破を目的とする射撃です。

作戦中に随時発見された目標に対して撃破を目的とする射撃は、概ねこれに当てはまります。

短時間での制圧・撃破を目標とするため、迅速な射撃が求められます。

臨機目標射撃は目標物がはっきりとしているため、射撃命令でこれが言われることは殆どありません。

・ 突撃支援射撃

突撃支援射撃は、友軍の攻撃・突撃の支援を目的として行う射撃です。

主に友軍の進路の左右や進路上の遠方に対して射撃することで、敵増援の合流を防ぎます。

4-4. 射撃の目的

・ 攻撃準備射撃

攻撃準備射撃は、攻撃予定地点に対して事前に射撃することで、スムーズな陣地占領を目的として行う射撃です。突撃支援射撃が目標以外の地域を射撃するのに対して、攻撃準備射撃では目標地域も射撃対象に含まれますので、友軍の前進に注意する必要があります。

・ 攻撃準備破碎射撃

攻撃準備破碎射撃は、敵の集結などの攻撃準備行動に対して、その阻害を目的とする射撃です。

友軍部隊が防衛行動中に行われる射撃で、比較的長時間に渡って行われます。

Coop においては敵の合流地点などは観測外の地域であることが多いため、あまり耳にする機会はありませんが、後述の突撃破碎射撃と併せて、『前進阻止射撃』とされることがあります。

4-4. 射撃の目的

・ 突撃破碎射撃

突撃破碎射撃は、敵の装甲部隊などの突撃を破碎、または前進の遅滞を目的とする射撃です。

これも防衛的な射撃なので、比較的常時間に渡って行われます。

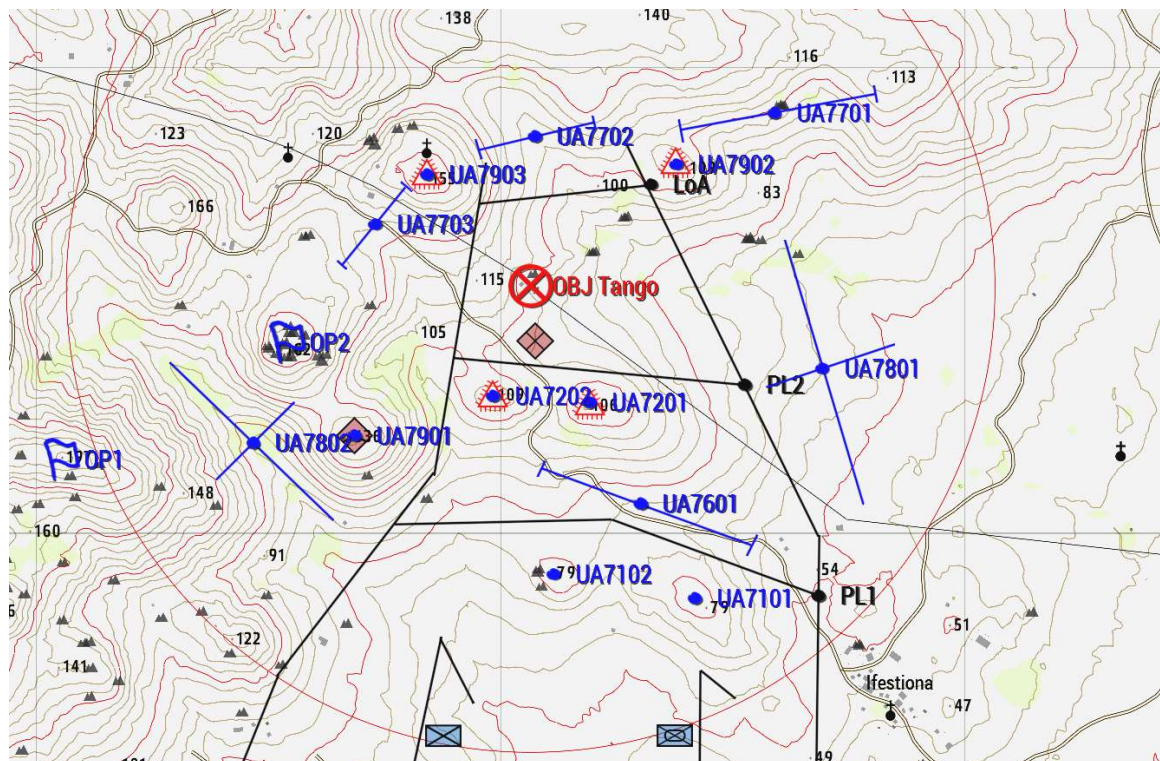
前述の攻撃準備破碎射撃が準備段階に対する妨害なのに対し、突撃破碎射撃は実際に敵が前進してくる際の妨害になります。

攻撃準備破碎射撃と突撃破碎射撃は Coop 中に使い分けの機会が殆どないため、『前進阻止射撃』として一括にされることがあります。

これらの射撃方法は大別すると、『臨機目標射撃』と、それ以外の『計画射撃』に分類されます。

計画射撃では予め射撃予定地点が定まっているため、火砲部隊の陣地転換が無い限り、射撃指揮所は諸元の事前計算を行って速やかに射撃できるようにしておきます。

4-4. 射撃の目的



上の図では UA7601 から UA7802 が、陣地等の標的ではない計画射撃目標になります。

状況によって異なりますが、UA7701 から UA7802 といった前進経路の両翼や、その奥に設定された地点は主に突撃支援射撃、敵の主要前進経路として想定される UA7601 や UA7703 は前進阻止射撃の目標として考えることができます。

地形や作戦に応じて様々な計画を立案し、適切な支援の準備を事前に行うことが大切です。

第4章 火砲の戦術

4-5. 射向束

4-5. 射向束

射向束とは、砲列を組んで射撃する場合における方位角と射角の関係のことです。

火砲ごとに適切な方位角を与えることで着弾地点の制圧効果を制御し、効果的な射撃を行います。

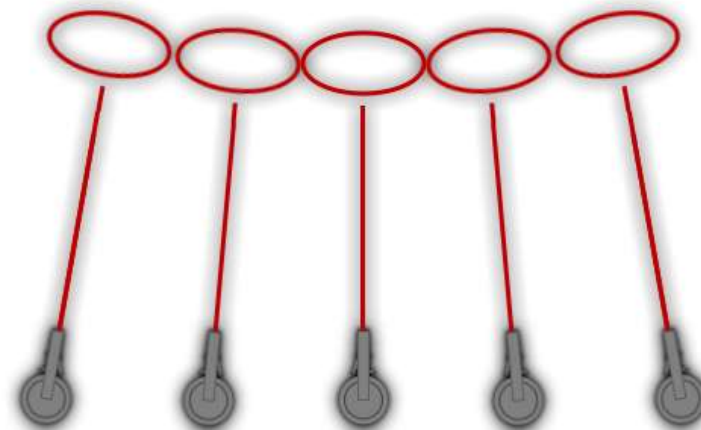
射向束には主に 3 種類あり、目的によって使い分けられます。

① 有効射向束

有効射向束は砲弾の有効範囲ごとに着弾地点を形成し、線状に着弾地域を展開する射向束です。

有効範囲は互いの範囲が接するようにするか重なるようにして、目標に対して射撃効果を得られない地域が無いように設定されます。

厳密な一直線を意図する場合は、射角の微調整も必要です。



図：有効射向束のイメージ

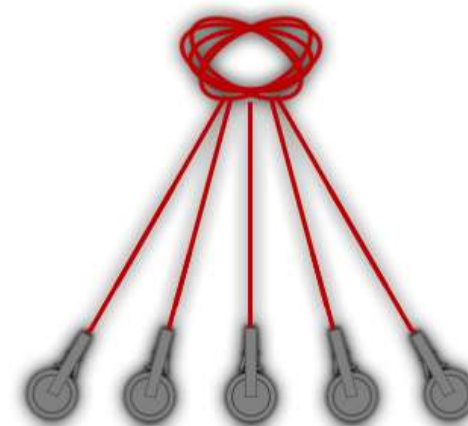
4-5. 射向束

② 集中射向束

集中射向束は一点の地点に対して着弾を収束させ、火力の集中を図る射向束です。専ら点目標射撃で用いられます。

着弾地点における火力は他の射向束に比べ非常に高く、硬目標などに射撃する際にも有用です。

こちらも厳密な一点に対し射向束を集中させる場合は、射角の微調整が必要になります。

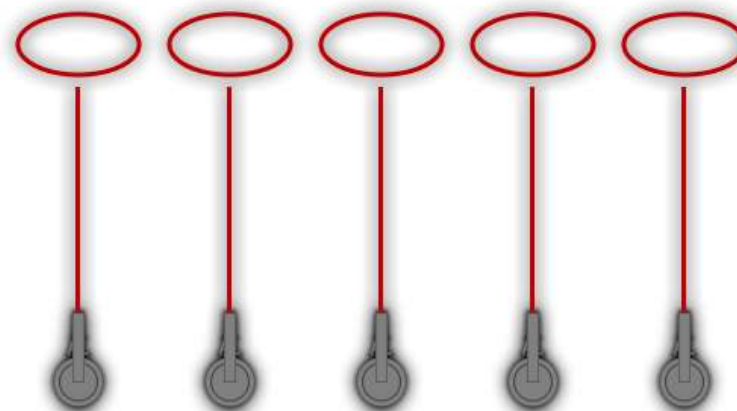


図：集中射向束のイメージ

4-5. 射向束

③ 平行射向束

平行射向束は各砲に個別の方位角を与えず、砲列の間隔のままで射撃する射向束です。場合によっては目標の一部が有効範囲に入らないことがあります。迅速に射撃ができる為、緊急の制圧射などの速さが求められる射撃で利用されます。



図：平行射向束のイメージ

Coopにおいては少ない火砲でより広範囲を制圧するため、射撃毎に射角を変更して面制圧射撃を行うことがあります。この場合、砲列における砲ごとの間隔によってある地点では有効射向束が成立している状態でも、射角を変えて手前や奥に弾着させると意図する射向束と異なる制圧地域が作られてしまう場合があります。それを防ぐためには、射撃陣地を占領する段階から任務地域に対してどのように射撃するかを予測し、適切な砲間隔を設定することで幅広い任務に対応することが出来るようになります。

砲撃用語一覧表

解説中に登場する様々な用語について、Google スプレッドシートにまとめて表形式で公開しています。
分からない単語がある場合、参照しながら本文を閲覧することで、より理解を深めることができます。

Arma3 Coop 砲撃用語一覧表

(https://docs.google.com/spreadsheets/d/1f2l30eEOuSLfb0EmSjTD9PU_2S1J_lUPYEhk9xZ-vyE/)

終わりに

2021 年 07 月 31 日、日本最大の Arma 3 Coop サーバーである TRI Gaming の長い歴史の一つ、区切りがつくことになりました。

大人数で開催される Coop では、砲撃に限らず様々な兵科が登場し、戦場を賑わしてきました。Arma 3 はあくまで歩兵シミュレーションゲームですから、大人数 Coop の開催が少なくなるであろう。今後は、砲撃をこのように組織的に活用して作戦を展開する機会が減ることは想像に難くありません。

しかし、TRI Gaming に限らず、今後再び大規模な Coop が開催される際、このように様々な知識や戦術を活用して大人数に貢献する楽しみ方があったことが思い出してもらえよう、このマニュアルの全てに目を通されることがなくても、その片鱗から雰囲気を受け取れば嬉しく思います。

2021/07/10

げの