

2021 年 11 月 ITU-R WP 1C 会合報告書

【会合名称】 ITU-R WP 1C 会合

(電波監視に関する作業部会)

【会 期】 2021 年 11 月 3 日 (水) ~10 日 (水)

【開催場所】 Virtual meeting (GoTo Webinar)

【概 要】

本会合は、今研究会期における第 3 回会合である。本会合には、38 の加盟国行政機関、4 の認定された運営機関、10 の科学又は産業組織、4 の電気通信に関わるその他の組織、7 の地域及びその他の国際機関、ITU などから合計 181 名の参加者が出席した。日本からは、竹内氏、木原氏 (総務省)、小林氏 (周波数管理・作業計画委員会)、山崎氏 (三菱電機)、石田氏 (ワイヤレスクレフ)、久保田氏 (テレコムエンジニアリングセンター)、庄木氏 (東芝)、関野氏 (電気興業)、加茂氏 (キーサイト・テクノロジー シンガポール)、鞆田氏 (三菱総合研究所) の合計 10 名が参加した。

米国、ロシア、中国、各種コレスポネンダグループ (CG) 議長等からこの会合に提出された 15 件の入力文書が検討され、6 件の出力文書が作成された。

本会合では、2 つの Working Group (WG) が設置され、各議題について審議が行われた。会合の構成は表-1 のとおりである。

表-1 WP 1C の会合構成と各グループの担当議題

Working Party 1C 議長： R. Trautmann 氏 (ドイツ)
Working Group 1C-1 議長： I. C. Tillman 氏 (米国) 担当：技術的な課題
Working Group 1C-2 議長： M. Al-Sawafi 氏 (オマーン) 担当：一般的な課題

1	Working Group 1C-1:技術的な課題.....	3
1.1	新 ITU-R 報告案 SM.[SMALL-SAT] — 『小型衛星の利用による電波監視』 ITU-R 報告 SM.2355— 『電波監視の発展』	3
1.2	ITU-R 新報告案 SM.[POPULATION_COVERAGE]— 『公共地上放送ネットワークの人口カバー率の推定方法』	3
1.3	全放射電力 (TRP) の測定	4
1.4	ITU-R 勧告 SM.1875-3— 『DVB-T (DIGITAL VIDEO BROADCASTING TERRESTRIAL) カバレッジ測定と計画基準の検証』	9
1.5	ITU-R 報告 SM.2486— 『ITU-R の電波監視業務への商用ドローンの利用』 への改訂提案 (非公式入力)	10
1.6	ITU-R 勧告 1537 の改正草案— 『周波数管理の自動化による電波監視システムの自動化及び統合』 (非公式入力)	10
2	Working Group 1C-2	12
2.1	新勧告案 ITU-R SM.[APP10] — 『無線通信規則付録第 10 号に則った有害干渉報告』 12	
2.2	ITU-R 報告 SM.2452 — 『電磁界測定による人体の曝露評価』 改訂案.....	12
2.3	電波監視ハンドブック	14
2.4	WP 1C に割当てられた ITU-R 研究課題、勧告及び報告.....	16
2.5	ITU-R 報告 SM.2454 『無線航行衛星業務帯域における電波監視技術』 の改訂案	16
3	文書一覧.....	18
3.1	入力文書	18
3.2	出力文書	19

1 Working Group 1C-1:技術的な課題

1.1 新ITU-R報告案SM.[SMALL-SAT] — 『小型衛星の利用による電波監視』 ITU-R報告SM.2355 — 『電波監視の発展』

入力文書：1C/72 Annex 1、1C/83 (中国)

出力文書：1C/TEMP/32

【主要結果】

本件は小型衛星の利用による電波監視に関する内容を、独立した新 ITU-R 報告とするのではなく、既存の ITU-R 報告 SM.2355 の Annex 1 に追加する方向で合意された。ITU-R 報告 SM.2355 の改訂草案として WP 1C 議長報告に添付し、次回 WP 1C 会合まで確認期間を設ける方針となった。また、本件に関する CG (Correspondence Group) は終了することが合意された。

【審議概要】

本件の CG 議長代理 (中国) から、1C/83 に合わせて CG の活動が報告された。CG に対しては前回会合から入力が無かった旨が示されるとともに、ITU-R 報告 SM.2355 への統合案が提案された。

ドイツから、非常に興味深い電波監視手法であり、地上ベースの監視の課題を解決することは理解するが、誰が当該ネットワークに資金提供するのか、具体的な実用化の計画があるのか、単なる理論的な検討なのかについて質問がなされた。また、ITU-R 報告 SM.2355 へは現状の監視手法だけでなく将来的な可能性のある手法を当該報告に含めることは可能であるとの認識が示された。

上記質問に対応するためオフライン議論が実施された。オフライン議論の結果として説明された内容は以下の通りである。

- 実際の監視システムとしては米国のある企業によりすでに運用がなされており、当該企業の情報については米国にて情報収集をする方向となった旨が示された。
- 対応周波数帯としては VHF から Ku 帯までが対応可能と回答された。
- 位置特定の方法としては複数衛星を用いて TDOA (Time difference of arrival) と FDOA (Frequency difference of arrival) により特定する場合と、1 衛星を用いて受信信号の時間遅延とドップラシフトによりコヒーレント積分を実施し、推定を行う場合とがあると回答された。
- 位置特定精度の精度に関する質問については 2 衛星の場合は成熟しており、より良い精度があると回答された。

上記オフライン議論の結果を踏まえ、WG 1C-1 議長及びドイツから、本件は一部実用化されているシステムであり理論的な内容を超えているとの見解が示され、当該内容を ITU-R 報告 SM.2355 に含めることに賛同する旨が示された。

1C/83 をもとにした ITU-R 報告 SM.2355 への統合案が 1C/TEMP/32 として WP 1C プレナリに提示された。本件は特段の議論なく報告改訂草案として議長報告に添付し、次回 WP 1C 会合まで確認期間を設けることが合意された。

1.2 ITU-R新報告案 SM.[POPULATION_COVERAGE] — 『公共地上放送ネットワー

クの人口カバー率の推定方法』

入力文書：1C/72 Annex 2、1C/80 (米国)

出力文書：1C/TEMP/30

【主要結果】

本件は ITU-R 新報告草案に向けた作業文書として議長報告に添付し、次回 WP 1C 会合まで持ち越されることとなった。

【審議概要】

米国から、1C/80 はウクライナからの提案も踏まえた作業文書の修正案である旨が紹介された。

ドイツから、カバレッジの計算式について、どの地域においても人口密度をもとに算出されるはずであるが、なぜルーラル地域と都市部で計算式の差異が考慮されているのかとの質問がなされた。全国としての人口密度を使用すればよく、区別する理由が不明確であるとされた。事業者は人口に対するカバー率が要件として課されることがあるが、ルーラル地域に対してのカバー率を要件として課されているわけではないとされた。ドイツの指摘については WG 1C-1 議長から、基本的なアプローチとしては都市部とルーラル部を区別せずに計算するが、国土の状況によっては異なる結果を示す場合もあるため、都市部とルーラル部を区別して計上するアプローチもあるという趣旨で記載の見直しが提案され、合意された。

上記の修正が反映された 1C/TEMP/30 が WP 1C プレナリに提示された。

WG 1C-1 議長から、本件について WP 6A にリエゾン文書を送付する必要があるかとの質問がなされたが、WP 1C 議長から、あくまで一例として放送業務の用途が使用されていることから、WP 6A へのリエゾンは不要であるとの見解が示され、合意された。

ドイツから本件は本 WP 1C 会合にて承認するのか、次回会合に持ち越すのかとの質問がなされた。米国から、現状は作業文書であるので、本会合では議長報告に添付するべきと提案され、合意された。

本件は ITU-R 新報告草案に向けた作業文書として議長報告に添付し、次回 WP 1C 会合まで持ち越されることとなった。

1.3 全放射電力 (TRP) の測定

入力文書：1C/72 Annex 3、1C/72 Annex 4、1C/73 (BR 局長)

出力文書：1C/TEMP/31

【主要結果】

3GPP (3rd Generation Partnership Project) からの TRP (Total Radiated Power) 測定に関する提案手法に関する議論が行われ、3GPP へのリエゾン返信案の議論が実施された。3GPP から提案された手法に対する基礎的なフィードバックはリエゾン返信に含める一方で、3GPP からの質問に対する WP 1C としての推奨手法等のいかなる見解も含めないこととなった。

リエゾン文書の内容は合意され、3GPP 宛てに発出された (WP 5D に参考送付)。なお、本件に関する CG は終了とされた。今後 WP 1C としての見解を示すためには各国からの入力が必要であるとされ、WP 1C 会合への直接の入力が求められた。

【審議概要】

本件に関する入力文書として、以下の通り Huawei から紹介がなされた。

- 1C/73 (BR 局長) :

AAS (Active Antenna System) を有する基地局の OOB (Out of Band) 及びスプリアス領域の不要発射特性の測定方法に関する 3GPP からの回答であるとされた。

試験信号の継続時間や実信号への類似性、試験信号の内容、AAS のすべてのリソースブロックをアクティブにできるかという点に関する WP 1C からの質問について検討を行ったとされた。TSG RAN (Radio Access Network) にて、試験信号が他の基地局に干渉を与える可能性、基地局間の協調の必要性、エネルギー消費の制約への影響、ネットワークへの影響、必要なインタフェース、ネットワークスケジューラへの影響などについて検討がなされたとされ、検討は継続しているものの試験信号に関しては課題が多い旨が判断されたことを踏まえ、3つの代替案を提示する旨が示された。1点目は通常運用の中で、トラフィックがピークとなる時間帯に測定を行う方法であり、長時間の測定で平均化を行うもの。2点目はオペレータ特有の試験構成を用いる方法として、標準化はされていないもののオペレータ毎に試験方法が実装されているため、その方法を活用する考え方とされた。3点目はユーザ端末を用いてトラフィックを誘起する方法で、夜間などの低トラフィックの時間帯に測定を行うことができるとされた。3点の試験方法を組み合わせることで相互に補完も可能であるとされた。

1C/73 に対する主な論点は以下の通り。

- 本文書の議論の進め方について

ATDI から、本件は WP 1C において議論をし、WP 1A も参考送付としてリエゾン文書の返答を行うべきとされた。WP 5D に加え、SG 4 においても、衛星通信が AAS を使用しているため議論に含めるべきとコメントされた。携帯基地局だけの課題ではない点が指摘された。

R&S (Rohde & Schwarz) から、本文書については WG 1C-1 にて詳細を議論するべきであるとされた。何らかのリエゾン返答を作成する前に、提案されている手法について詳細に検討を行うべきとコメントされた。WP 1A との作業の分担について、前回会合で R&S が入力した ITU-R 勧告 SM.329 及び SM.1541 の改正案について、WP 1A においても議論が継続しており、IMT (International Mobile Telecommunication) 以外のシステムにも関連する点が示された。

ドイツから、本件について WP 1C にて議論する点に賛同が示された。3GPP から質問を受けている試験用信号についても回答する必要があるとコメントされた。

ロシアから、本件について議論する点に賛同が示された。3GPP へのリエゾン文書返答を WP 1A 及び WP 5D も含め送付することを支持する旨が示された。

米国から、CG において特段の入力がないことからリエゾン文書の返答は不要との見解が示された。

- 1C/73 で提案されている手法の詳細確認・妥当性に関して

ドイツから、3GPP からの提案の 1点目はピーク時間の測定であっても、その瞬間に基地局の最大出力を測定しているか判断がつかないため実用的ではないとされた。不要発射を測定する際は隣接バンドへの入り込みを確認するために、リソースブロックが占有され、基地局がフルロードとなり出力が最大であることを保証する必要があるとされた。2点目について、基地局がオペレータにより試験モードにできるという点は前回 WP 1C 会合への韓国の寄与文書でも同国内にて義務化されていることが確認されたが、他のベンダで同様かは判断がつかないとされた。また、使用されていないリソースブロックしか使われない点について、インバンドの測定であれば外挿することで全体のリソースブロックの推定が可

能であるが、不要発射の場合はそのような推定ができないため、すべてのリソースブロックでの送信が必要であるとされた。3点目については可能性が高い方法としてドイツでも検討しているが、試験用ユーザ端末を開発する必要があり、かつ基地局が端末にフルパワーで送信するような仕組みが必要であるとされた。当該端末は開発可能であるとメーカーから回答を得ているとされたが、現在ドイツでは5Gはノンスタンドアロンで運用されているため、4Gのキャパシティが足りない場合のみに5Gネットワークを使用することになり、5Gのみのキャリアの通信を誘起することが難しいという点が指摘された。いずれにせよ、不要発射については全出力が発射されていることを保証することが重要であり、通常運用時には測定できないとされた。

ロシアから、ドイツに同意する旨が示された。不要発射測定にて課題を抱えており、通常運用時は正確に測定できないこと、オペレータ特有モードの場合はメーカーやオペレータにより設定が異なること、トラフィック誘発モードも正確な測定が保証されないことが指摘された。

WP 1C 議長から手法3のCQI (Channel Quality Indicator) について質問がなされた。R&S から、ユーザ端末の出力を低めることでCQIがQPSK (Quadrature Phase Shift Keying) を使用するように要求するため、より変調度が高い信号に伴うバックオフを避けることができると回答された。

- 各国における測定経験について

WG 1C-1 議長から、3GPP から提案された手法を使用している主管庁がないか問い合わせがなされた。

オランダから、同国は3GPP提案3点目のユーザ端末を用いたトラフィック誘発方法を使用しているとコメントがなされた。EMF (Electromagnetic Field) 測定のために最大出力を引き出す必要があり、大量データをダウンロードしつつ測定を行ったとされた。将来的には基地局の出力制御を回避するため、基地局近傍のユーザ端末に対しては出力制御を行い、パフォーマンスを減衰させ、基地局が出力を下げないような仕組みや高次変調に伴うバックオフを回避する仕組みが必要であるとされた。

ドイツから、同国においても3GPP提案3点目の手法を使用しているとされた。一方で、同国では5Gネットワークがスタンドアロンではなく、通常のトラフィックや制御信号はLTE (Long-term evolution) を経由して伝達され、LTEの帯域が足りない場合のみ5Gが使用されると指摘された。LTEのみで250Mbpsも帯域があるため、5Gキャリアが使用されるようにするためにはより多くのデータのダウンロードが必要であり、ユーザ端末は通信速度よりも早く処理する必要がある点が技術的な課題とされた。また、現状ではダウンリンクで測定しているとされた。また、本測定にはユーザ端末の送信出力を下げる、受信品質を低く報告する等の改造が必要であるとされた。また、ドイツでは3GPP提案の手法2点目も使用しているとされた。Huaweiによる基地局においてはランダムデータを送付することで計測することができ、ビームを測定点に向けて固定することもできるとされた。本手法は機能さえ実装されれば有効であるが、現状当該機能は義務化されていないため、他のベンダは当該機能を実装していないとされた。

WG 1C-1 議長から、メインビームのOOB特性とメインビーム外の特性とは大きく異なる点が非常に大きな課題であり、メインビームを測定する必要があるとコメントされた。

ドイツから、当該手法はメインビームのみに利用可能であるとされた。試験方法2においてOOBの測定も行ったが、インバンドのビームダイアグラムとOOBのビームダイアグラムは異なることが分かったとコメントされた。テストモードは最大出力を出していることを保証しているため、それをどのように測定するかを検討すればよいが、最大出力を出していることが保証されない限り測定の意味自体が無くなってしまふとされた。

Huawei から、基地局の全リソースを使用したフルパワーの出力が必要であるということに賛同された。

- 今後の WP 1C 会合における情報の保持について

R&S から、3GPP からの代替的な測定手法は一部の主管庁により実測されている点が明らかになったが、各国の知見について何らかの作業文書を設けることで、段階的に情報を集めていけるのではないかと提案された。

WG 1C-1 議長から、前回会合に設置された CG は前回会合から情報を保持することのみが目的であったものの特段の入力がなされていない点が指摘され、本 CG の TOR (Terms of Reference) に従い、本会合にて当該 CG は解散することが示された。

ATDI から、TRP 及び OTA (Over the air) は重要な問題であると指摘された。オペレータや機器メーカーの観点からは特段測定が必要ないという認識が示され、現時点で WP 1C としての見解が示されていない点が問題であるとコメントされた。CG は必要無いかもしいが、本件に関して WP 1A と WP 1C の共同活動が必要であるとの意見が示された。

ドイツから R&S を支持する旨が示された。以前に 3GPP へ送付された WP 1C 会合からのリエゾン文書はどこにも掲載されておらず一部の情報がすでに失われているとされた。本件は ITU-R 勧告でなくとも ITU-R 報告は必要であるとされ、次回会合から本格的な文書作成作業を進めることも可能であるが、少なくとも CG を継続する必要があるとされた。

Huawei から、今後の議論の進め方として、作業文書として 3 つの手法について深掘りを行い、課題や特徴を取りまとめた上で、追加の 3GPP への質問を作成すればよいとコメントされた。作業文書がない状態であると問題が進展しないとされた。

中国から、情報を収集すること、3GPP からの情報を保持するために作業文書を作成することに賛同が示された。

米国から、3GPP は本項目について検討を進めていることは明らかであり、議論は継続するとコメントされた。各国の経験に関する作業文書があることから、その作業文書に知見を統合すればよいとされた。また、CG に対する入力がこれまでなかったことを踏まえ、本会合の議長報告には当該 3 手法を言及するに留め、次回以降に持ち越せばよいとされた。

WG 1C-1 議長から、シェアドライブに 3GPP と WP 1C 間の情報交換の記録を保持すればよいとされた。また、TRP の現地測定について、正確で再現性のある測定手法に関する経験が蓄積される必要があるとされた。今後検討を進めるためには各国における実フィールドでの測定結果や 3GPP からの更なる入力が必要であるとされた。

- 3GPP へのリエゾン返信の内容について

この点については技術的な詳細を含めるべきとするドイツ、ロシア、オランダに対し、米国、英国は技術的詳細に関する正式な寄与文書がないことから WP 1C からのリエゾン文書に技術的詳細を含めるべきではないとの立場を示した。議論を踏まえ、3GPP から提案された手法に対する基礎的なフィードバックはリエゾン返信に含める一方で、3GPP からの質問に対する WP 1C としての推奨手法等のいかなる見解も含めないこととなった。

主な議論は以下の通り。

ドイツから 3GPP への返答案について説明がなされた。3GPP からの指摘事項への回答として、1 シンボルのみで不要発射の測定は可能であり、非常に短い時間の試験信号でも測定ができるため、当該セル

の通信キャパシティを棄損することはない点、ビーム方向については測定中にスイープされない固定ビームが必要である点、測定の際はフルリソースが使用されていることを担保するべきである点、測定を実施したとしても他の基地局への影響はないと考える点が記載されている旨が説明された。また、3GPP 提案の測定手法について、1 点目の測定手法では平均化を行うことになるがピーク出力が必要であるため主管庁の要求にこたえられないとされた。2 点目の測定手法については、全てのベンダに義務化されればインバンド及び OOB 両方の測定が可能になるとされた。3 点目の測定手法については、ユーザ端末の改造の必要、ネットワークが 5G キャリアのみから伝送されていることを保証することが可能であれば有効であるとされた。

WG 1C-1 議長から、最大出力で発射されている場合隣接する基地局に干渉が生じないかとの質問がなされた。ドイツから、干渉は生じないとの考えが示され、試験信号については基地局個別にスケジュールした上で発射されればよいとされた。また、リエゾン文書の返答として、3GPP からの質問に回答しない限り検討は進まないとされた。

米国から、現時点で WP 1C 会合に対して入力がないため、リエゾン文書に記載されている数値はまだ合意されていない状態であり、見解を示すに足る根拠が WP 1C で合意されていないとされた。3GPP にリエゾン文書を送付することは可能であるが、謝辞のみに留めるべきとされた。

ドイツから、試験信号に対する提案を行わないまでも、リエゾン文書における質問に回答することに伴うデメリットが不明であるとされた。3GPP における試験信号は適切ではないという考察について WP 1C として指摘を行うことは有用であるとされた。ロシアからドイツに賛同する旨が示された。

WG 1C-1 議長から、根拠となる実測試験結果がない限り 3GPP に対して追加の検討を行うように指示は出せないとの意見が示された。

英国から、リエゾン文書をハイレベルに留め、3GPP での検討を推奨するという点のみを伝える方向でよいだろうとされた。ドイツからの技術詳細についてはまだ議論がなされていない状態であり、リエゾン文書に含めるべきではないとの意見が示された。

ドイツから、大幅に内容を削除する点については好ましくない旨の意見が示された。3GPP が提示した問題点に対する見解は WP 1C からのみ回答可能であるため、少なくともそれらの内容については回答を記載するべきであり、3GPP における検討を促進する必要があるとされた。各国における経験を要求するのは時間を無駄にする可能性があり、代替的な測定手法はすでに実施不可能であることが予見されていると指摘された。

オランダから、3GPP からのリエゾン文書は技術的な内容が多く含まれており、儀礼的な返答ではなく、技術的内容を含めるべきとするドイツの意見に賛同する旨がコメントされた。

英国から、あまりに多くの詳細を詰め込むことへの懸念が示された。また、試験手法として重視すべき点としてリエゾン文書返答にて明確化するべきは 3 点であり、1 点目として試験信号は基地局の特性を代表することを担保すること、2 点目は試験手法が実用的であり使用可能であること、3 点目は通常運用に影響を及ぼさないことであるとされた。

ドイツから、3 点の点については理解が示された。また、特定の数値パラメータの推奨について、現時点では必要無いかもしいが、以前のリエゾン文書はより多くの情報を提案していたと指摘された。OOB は測定の瞬間に基地局の全出力を発射していることを保証しない限り有効な測定にならないという点は少なくとも記載するべきとされた。

Huawei から、3GPP は実地測定が専門領域ではないため、主管庁からの知見を提示することは非常に

重要であるとされた。3GPP から提案された測定手法に関するコメントは重要であると考えられ、それにより多くの追加情報を引き出し得るとされた。

上記の議論を踏まえ、3GPP から提案された手法に対する基礎的なフィードバックはリエゾン返信に含める一方で、3GPP からの質問に対する WP 1C としての推奨手法等のいかなる見解も含めないこととなった。

- 3GPP へのリエゾン返信の宛先について

ロシアから、WP 1A プレナリでは WP 1C からの情報を待つという結論になったため状況を周知する必要があるとされた。

WG 1C-1 議長から、多くの WP を巻き込むのではなく WP 1C と 3GPP との間での情報交換を優先すべきであり、コピーは WP 5D のみに送付するべきとの意見が米国から寄せされたと回答された。

ATDI から、WP 1A や WP 5A 向けに 3GPP からリエゾン文書が送付されていることから、WP 1C からの返信に WP 1A と WP 5A を含めない理由が不明とされた。WP 1A は ITU-R 勧告 SM.329 の改訂に責任を持っていること、WP 5A においても TRP に関する議論を行っていることから宛先に含めるべきとされた。また、コンタクトパーソンは BR ではなくドイツの Hasenpsch 氏とするべきとされた。

WP 1C 議長から、コンタクトパーソンについては ITU-R を代表することから BR とするべきとされた。

米国から、3GPP からの返答に WP 1A と WP 5A が入っていたのは WP 1C から送付した際に入っていたためである点、ITU-R 勧告 SM.329 は IMT に直接関わらない点、本文書の内容は今後も改善をするべき点を踏まえ、宛先を絞るべきとされた。

R&S から、WP 1A にて ITU-R 勧告 SM.1541 及び SM.329 に関して議論しているが、IMT には関係していないため、複数の文書を混同することなく、それぞれの WP の責任文書に集中するべきとされた。

上記議論を踏まえ、送付先に WP 1A と WP 5A は含めない方向となった。1C/TEMP/31 として WP 1C プレナリにて合意され、リエゾン文書として発出されることとなった。

WP 1C 議長から、1C/72 Annex 4 は本会合の議長報告に再度添付することが示された。また、本件に関する CG は期限が終了となったため、何らかの意見があれば CG ではなく直接の inputs を求めるとされた。

1.4 ITU-R 勧告 SM.1875-3—『DVB-T (Digital Video Broadcasting Terrestrial) カバレッジ測定と計画基準の検証』

入力文書：1C/72 Annex 5

出力文書：1C/TEMP/28

【主要結果】

本件は前回会合から持ち越されていた 1C/72 Annex 5 について、特段の議論無く WP 1C プレナリにて承認され、ITU-R 勧告 SM.1875-3 改正案として SG 1 会合に上程されることとなった。

【審議概要】

ドイツから、前回の会合にて一部参加者の意見により SG 1 会合へは上程せず、当該文書は勧告改正草案として持ち越されることが合意されたが、前回会合から特段の修正提案は出ていないとされ、本会合にて勧告改正案として合意したい旨が示された。イタリアから、ドイツに同意する旨が示された。

本件は 1C/TEMP/28 として WP 1C プレナリに提示され、特段の議論無く ITU-R 勧告 SM.1875-3 改正案として SG 1 会合に上程されることとなった。

1.5 ITU-R報告SM.2486—『ITU-Rの電波監視業務への商用ドローンの利用』への改訂提案（非公式入力）

入力文書：—

出力文書：—

【主要結果】

本件は寄与文書の入力期限を過ぎてから韓国から入力された文書であったため、本会合では内容の紹介のみがなされ、次回 WP 1C 会合に対して改めて韓国から入力することとなった。

【審議概要】

WG 1C-1 議長から、本件は寄与文書の入力期限を過ぎてから韓国から入力された文書であったため、本会合では内容の紹介のみを行う旨が示された。

韓国から、商用ドローンを地上に設置された航空安全用設備である ILS（Instrument Landing System）や VOR（VHF omni-directional radio range beacon）の電波の測定に使用する内容である旨が示された。周波数帯としては 108~118MHz 帯と 329~335MHz 帯に対応しており、測定結果も併せて提示されているとされた。

ドイツから、同国においてもこのような測定を行うニーズがある旨が示された。地上測定や航空機測定は非常に高額であり、代替手段が必要とされた。また、GS（Grade Slope）信号に関する測定の際、どのような飛行経路を行ったのかについて質問がなされた。GS アンテナのメインローブに入っていることを確認するために垂直方向の飛行も行ったのかとの質問がなされた。

韓国から、本件については入力が遅れたこともあり、議論は次回会合に延期したいとされた。

中国から、前回会合にて中国もドローンに関する入力を行ったため、ドローンに関するアプリケーションに興味がある国により次回会合にて ITU-R 報告 SM.2486 の改訂を行いたい旨が示された。

WG 1C-1 議長からの提案を踏まえ、本件については特段のアクションは行わず、本会合での議論は終了となった。

1.6 ITU-R勧告1537の改正草案—『周波数管理の自動化による電波監視システムの自動化及び統合』（非公式入力）

入力文書：—

出力文書：—

【主要結果】

本件は寄与文書の入力期限を過ぎてから韓国から入力された文書であったため、本会合では内容の紹介のみがなされ、次回 WP 1C 会合に対して改めて韓国から入力することとなった。

【審議概要】

WG 1C-1 議長から、本件は寄与文書の入力期限を過ぎてから韓国から入力された文書であったため、本会合では内容の紹介のみを行う旨が示された。

韓国から、AI (Artificial intelligence) やクラウド環境の改善により、大量のデータの解析が可能になっている旨が示され、その状況に合わせた形で ITU-R 勧告 SM.1537 を改訂する提案であるとされた。勧告部分の修正に加え、Annex 2 として周波数ビッグデータと AI による周波数監視自動化に関する情報を追加する提案がなされた。AI を用いたサイバーフィジカルシステムのアーキテクチャや、ビッグデータプラットフォームの紹介がなされ、概念全体の説明がなされた。

ブラジルから、非常に興味深い内容であり、可能であれば参照とした文書について情報提供をしてほしいとされた。

中国から、ビッグデータ分析が記載されているが、複数社のシステムから周波数の情報を得ているのか、単一のシステムからの周波数の情報を得ているのかとの質問がなされた。

TCI から、小型衛星やドローンに関する電波監視について、いずれも報告化されている事例を踏まえ、本 Annex2 は勧告の一部ではなく報告とし、多くの主管庁がビッグデータ解析等を使用するようになってから勧告にすればよいのではないかとの意見が示された。現時点で当該内容が勧告化されることによる影響について指摘がなされた。

WG 1C-1 議長からの提案を踏まえ、本件については特段のアクションは行わず、本会合での議論は終了となった。

2 Working Group 1C-2

2.1 新勧告案ITU-R SM.[APP10] — 『無線通信規則付録第10号に則った有害干渉報告』

入力文書：1C/72 Annex 6

出力文書：1C/TEMP/29

【主要結果】

本件は前回会合から持ち越されていた 1C/72 Annex 6 について、軽微な修正の上 WP 1C プレナリにて承認され、新 ITU-R 勧告案として SG 1 会合に上程されることとなった。

【審議概要】

中国から、前回会合から特段の入力はなく、本年 9 月の国際宇宙電波監視会合（ISRMM: International Space Radio Monitoring Meeting）において本件に関する説明を行ったが、現時点でコメントは寄せられていない旨が示された。

米国から、ITU-R 勧告の中に Necessary と記載されている場合の法的な義務付けについて質問がなされたが、この点については WG 1C-2 議長から、前回会合にて Mandatory と記載されていた点が米国の提案に従い Necessary に修正された旨、Necessary は入力が必要な項目として示している旨が示された。

本件は 1C/72 Annex 6 から特段の修正無く 1C/TEMP/29 として WP 1C プレナリに提示された。

WG 1C-2 議長から、本件については前回会合にて新勧告草案として議長報告に添付されていたが特段追加の意見がなかったため、本会合で新勧告案とすることで議論を完結し、同時に重複する内容を取り扱っている ITU-R 報告 SM.2181 を停止する方向性が示された。

米国から、勧告 4 について、SIRRS（Satellite Interference Reporting and Resolution System）オンラインアプリを使用する点について、地球探査衛星業務に関する報告フォーマットは改修中であることを踏まえ、勧告からは削除し、Considering h に文言を追加することが提案され、反映された。

本件は特段の議論なく承認され、新 ITU-R 勧告案として SG 1 会合に上程されることとなった。

2.2 ITU-R報告SM.2452 — 『電磁界測定による人体の曝露評価』改訂案

入力文書：1C/72 Annex 7、1C/75 (ATDI)、1C/76 (ATDI)、1C/85 (ITU-D SG 2)

出力文書：1C/TEMP/33

【主要結果】

本会合にて更新された ITU-R 報告 SM.2452 の改訂草案は次回会合に向けて作業を継続するため、議長報告に添付することが合意され、本件に関する CG は延長されることが合意された。また、ITU-D からのリエゾン文書である 1C/85 に関しては WP 1C としては特段のアクションを行わないことが合意された。

【審議概要】

本件に関する入力文書として、以下の通り CG 議長の ATDI から紹介がなされた。

- 1C/75 (ATDI) :

本文書は CG 報告である旨が示され、1C/76 が修正案として提示された旨が示された。

- 1C/76 (ATDI) :

本会合の目的は報告の改訂案として承認されることであると説明された。また、3.5.2.6 項としてアマチュア局の EMF 測定に関する内容を追加した旨が示された。

- 1C/85 (ITU-D SG2) :

EV (Electric Vehicle) に対する WPT (Wireless Power Transfer) による充電に伴う人体曝露の可能性に関する内容であるとされた。WP 1C には、100kHz 未満の周波数帯における EMF 測定に関する検討を進める旨が依頼されているとされた。

1C/85 について、ATDI から 100kHz 未満の周波数帯における測定に関する検討を開始するべきか、本リエゾン文書に返答する必要があるかとの問いかけがなされた。米国から、100kHz 未満の測定の必要性について入力がないため現状では判断できないとされ、謝意を伝えるリエゾン文書でよいのではないかと提案がなされた。これに対し ATDI から、直前に入力されたため反応する時間がなかったとされ、謝意のみを伝えるリエゾン文書は不要であるとの意見が示された。特段の反論がなかったため、1C/85 に対しては特段のアクションを取らない旨が合意された。

ATDI から、71GHz 以上及び 100kHz 以下の監視に関する WP 1C 議長としての見解が質問された。これに対し WP 1C 議長から、周波数の拡張に関する強い意図はなく、現状では寄与文書が入力されていないことから、緊急性はないとの見解が示された。

また、1C/76 については作業を進めるべくドラフティング作業を行うことが合意された。主な議論内容は以下の通りである。

- 100kHz から 10MHz の周波数帯における ICNIRP (International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection) 規格の比較について

NARDA から、図 6 の上部の文章にて 100kHz から 10MHz の周波数帯にて ICNIRP(2020) と ICNIRP(2010) において異なる制限がある旨が記載されているが、現状 ICNIRP(2010) は当該周波数帯では差し止められているため、参照されるべきではないと指摘された。また、Occupational と General Public の数値はそれぞれ RMS (Root mean square) 値とピーク値であり、混同して記載するべきではないとされた。また、図 6 については 10kHz から開始されており、100kHz から開始とするべきであるとされ、そもそも値の混同があるため、段落を削除するべきとされた。イタリアからも同様の意見が示された。これに対して ATDI から、図 6 にて 2GHz の制限値を ICNIRP の基準から読み取ることは非常に困難であるため、図を残すべきであるとされた。100kHz については確認するが、本図を削除することはできないとされた。

上記についてはオフライン議論にて NARDA から修正文案が提案されたが、ATDI がさらに修正を加えた文案が WG 1C-2 会合に提示されたため、図 6 を含め削除がなされることが合意された。

- 4G と 5G NR の比較について

米国から、3.5.2.5 について、4G と 5G NR (New radio) の EIRP (Equivalent isotropically radiated power) は同一である旨が指摘され、区別して記載する理由について質問がなされた。NARDA から、もし外挿が必要無いのであれば LTE と 5G NR について曝露レベルを一般的な手法で測定できるが、LTE と 5G NR、UMTS (Universal Mobile Telecommunications System) に関するチャプターではそれぞれ固有の信号を測定した後、外挿して最大の曝露レベルを推定することになり、測定すべき信号が各システムで異なるた

め区別しているとされた。

米国から、この点に関する修正文案は現時点では用意できていないため、本チャプターの確認期間を確保してほしいと要請された。

- アマチュア局の測定結果について

NARDA から、アマチュア局の測定については特定の測定実験の結果であり、3 章に適していないとの指摘がなされ、3 章ではなく Annex 等に移動するべきではないかと提案された。

オフライン議論の結果アマチュア局の測定結果は Annex に移動されたが、文書の末尾に移動されていない点が NARDA から、指摘されるとともに、アネックスは単なる測定事例であるため、その点が明確となるよう記載とすべきとされた。

ATDI から、記載箇所については BR に判断を任せたいとされた。タイトルについては変更せず、冒頭に特定の場所における測定事例である旨が追記された。

- その他

NARDA から、3.2.2 について、IEEE C95.1-2005 は 2019 にすべきとされた。測定用プローブ (Shaped Probe) は ICNIRP1998 に適合した製品はあるが、ICNIRP 2020 に適合した製品はまだ出ていないと指摘された。また、3.2.3 について demodulator に 5G を追加するべきと指摘され、反映された。

上記の議論を踏まえ、WG 1C-2 議長から、本件を ITU-R 報告案として SG 1 会合に上程する方向で WP 1C プレナリに提示してもよいかとの問いかけがなされた。

これに対しドイツから、米国は 5G NR チャプターに関する修正文案を次回会合に提示すると思われること、SG 1 会合は来年で開催されることから本会合にて作業を完了する必要性がないことを踏まえ、次回会合で完了させる目的で議長報告に添付すればよいのではないかとされた。米国からも賛同が示された。NARDA から、本会合での作業完了が求められた。

本件は 1C/TEMP/33 として WP 1C プレナリに提示された。エディトリアルな修正の後、本件は報告改訂草案として議長報告に添付することが合意された。また、本件に関する CG は TOR の内容は変えずに期限のみ次回会合まで延長し継続することが合意された。

2.3 電波監視ハンドブック

入力文書：1C/78 (TCD)、1C/79 (ギリシャ)、1C/81 (CG 議長)、1C/84 (中国)

出力文書：—

【主要結果】

電波監視ハンドブックの改訂については、既存のハンドブックのチャプター構成を起点としてチャプターレポートを任命し、それ以下の文書構成についてはその後決めていく方針が合意された。また、本議論は CG にて議論を継続することとなった。

【審議概要】

本件に関する入力文書として、以下の通り紹介がなされた。各文書に対する質疑も併せて示す。

- 1C/81 (CG 議長) :

CG 議長 (ドイツ) から、CG への入力があったが、1C/78 と 79 が直接 WP 1C 会合に入力された旨が示された。この状況を踏まえ、CG の活動を強化する方法について議論したい旨が示された。

- 1C/78 (TCI) :

電波監視ハンドブックは既存版と同じ構成とすることを推奨している旨が示された。チャプターごとのレポートが確定するまではハンドブックの改訂を開始するべきではない旨も示された。

WP 1C 議長から、3 章に AI 等のキーワードがあるものの関連する寄与文書がない点、6 章にてイスラエルにて数日間のセッションがあった旨が示されているが、今のところチャプターレポートが存在していない点が懸念であるとされた。

ドイツから、ハンドブックの全体構成、個別内容の両方を予め検討しておく必要があるという点、構成を現状のままとするべき点、チャプターレポートを事前に指名するべき点の 3 点の主張は非常に重要であり、賛同すると示された。多くの分量の作業を行わない為に特に 1 点目、2 点目は必要であるとされた。寄与文書が来ていないという WP 1C 議長の懸念点については、前回の改訂の際も改訂が始まってから入力開始された点が補足された。

- 1C/79 (ギリシャ) :

ハンドブックは Web アプリケーションを使用した電子的フォーマットにするべきとされた。

米国から、当該提案は ITU-R 決議 1 号にて認められた承認プロセスにてカバーされていないフォーマットであることから、確認が必要であるとされた。

- 1C/84 (中国) :

電波監視機器の一般的な仕様を規定すること、新勧告への参照を含めること、インタフェースの標準化などを求める旨が示された。

WP 1C 議長から、インタフェースの標準化について希望としては理解できるが、実現可能性について疑問が生じるとされた。また、ITU-R 勧告 SM.2257 は正しい勧告を参照しているのかとの質問がなされた。中国から本件は追って議論したいとされた。

上記の各文書の紹介の後、ドイツから、本件の進め方について、チャプター構成を変えるか否かについて議論をすることが優先されるべきと意見が示された。また、ブラジルから基本的なトピックについて議論する DG を組成することが求められ、本会合でハンドブックの構成について議論を行うこととなった。主な議論は以下の通りである。

- ハンドブックの構成について

ドイツから、既存ハンドブックのチャプター構成は変更せず維持されるべきとされた。ブラジルからの提案は完全に異なる構成が提案されていたが、まずは既存の構成でチャプターレポートを指名し、作業が進んだ段階で統合する必要がある場合は容易に統合できるのではないかと指摘された。

中国から、ドイツの提案を支持したいとコメントがなされた。現在の構成は日々の業務に使いやすい構成となっているため、既存の構成を維持し内容を更新していけばよいのではないかと提案された。

ブラジルから、既存ハンドブックのチャプター 5.1 は別のチャプターに分割することが提案されるとされた。チャプター 5.1 のみでチャプター 1 よりもページが多いため、分割により適切なページ配分のできるのではないかと提案された。また、チャプターを分けることで複数の担当が作業することができ、効率よく作業が進むとのコメントがなされた。チャプター 1 については古い情報が多いため更新が

必要であり改善の余地があるとされた。また、近年データ分析ツールの有効性が高まっており、チャプター3を現状のままとすると量が膨大になると指摘された。将来的にチャプターを分割することは困難であるため、現時点で検討したほうがよいとされた。

WP 1C 議長から、チャプターラポータになる希望者が少ないことを踏まえ、既存のチャプターに基づきチャプターラポータを指名し、一度チャプターラポータによる会合を行い、どの情報をどこのチャプターに含めるか等の議論をすることで作業を進めたいと提案され、合意された。また、本 WP 1C 会合に対する入力文書は CG での議論を継続するため CG に転送したい旨が示された。

- 電子的フォーマットの活用について

ギリシャから、1C/79 の提案は電子的フォーマットの活用に関する内容であり、他の入力文書とは異なる内容であると指摘され、本会合で議論するか CG で議論するか確認したいとコメントされた。

WG 1C-2 議長から、ハンドブックの修正は頻度高く生じないため、作業の方法は変更しない方向であるとされた。ブラジルから、電子的フォーマットに関して ITU-R として必要なインフラを提供することは難しいとコメントがなされ、まずは既存の進め方で作業したい旨が示された。

ギリシャから、仮に 5 年後に修正の必要が生じた場合は次の版を待つ必要があるということかとの質問がなされた。これに対し、

WP 1C 議長から、修正の必要性についてはラポータチャプターによる検討がなされ、入力文書をもとにした作業により進められるとされた。もし追加の技術が提案された場合は報告や勧告にて対応すればよいと回答された。

上記議論を踏まえ、既存のハンドブックのチャプター構成を起点としてチャプターラポータを任命し、それ以下の文書構成についてはその後決めていく方針が合意された。本議論は CG にて議論を継続することとなった。

2.4 WP 1Cに割当てられたITU-R研究課題、勧告及び報告

入力文書：－

出力文書：－

【審議概要】

WP 1C における当該タスクのフォーカルポイントであるブラジルから、現時点では進捗はない旨が示された。

2.5 ITU-R報告SM.2454『無線航行衛星業務帯域における電波監視技術』の改訂案

入力文書：1C/77 (ロシア)、1C/82 (CG 議長)

出力文書：－

【主要結果】

本件については 1C/77 を CG に転送し、CG における議論を継続することとなった。

【審議概要】

本件に関する入力文書として、以下の通り紹介がなされた。各文書に対する質疑も併せて示す。

- 1C/82 (CG 議長) :

CG 議長 (ドイツ) から、1C/82 に合わせて CG の活動が報告された。当該 CG の TOR では 2022 年末までに作業を完了させることが求められているが当該 CG には入力はなく、1C/77 として関連する入力となされている旨が示された。

- 1C/77 (ロシア) :

ITU-R SM.2454 と 1C/13 として提案していた新勧告に関連する提案であるとされた。本文書はもともとロシア語で記載されていたため、質問については文書化した上で提示してほしい旨が示された。

WG 1C-1 議長から、同一チャンネルの送信機が多数存在する時の測定手法として提示されているとの理解が示された。一方で、マルチパスが存在する環境でどのように判定を行うのかとの質問がなされ、当該アプリケーションの利用可能範囲は限られるのではないかとのコメントがなされた。

ドイツから、本文書は 1C/13 からの進展がみられるが、CG に入力されていないため、本文書を CG に転送し、CG にての作業を進めたい旨が示された。

上記の議論を踏まえ WG 1C-2 議長から、本文書は CG にて議論することが提案され、合意された。

3 文書一覧

3.1 入力文書

文書 番号	提出元	表題	
72	WP 1C 議長	Report on the second 2019-2023 meeting of Working Party 1C (e-meeting, 25 May-1 June 2021)	2019-2023 会期第 2 回 WP 1C 会合報告
73	BR 局長	Liaison statement on test methods for over the air TRP field measurements of unwanted emissions from IMT radio equipment utilizing active antennas	アクティブアンテナを利用する IMT 無線機器からの不要発射の全放射電力の電波による実地測定試験方法に関する連絡文書
74	WPs 3J, 3K and 3M	Reply liaison statement to Working Parties 5A, 5C, 7C and 7D (copied for information to Working Parties 1A and 1C) - Request for technical characteristics under Resolution 731 (Rev.WRC-19)	WP 5A、WP 5C、WP 7C、WP 7D への連絡文書 (返信) (WP 1A、WP 1C にも参考送付) 決議 731 (Rev.WRC-19) に関わる技術特性の提供のお願い
75	ATDI	Correspondence Group on revision of Report ITU-R SM.2452 "Electromagnetic field measurements to assess human exposure" (2019) - Report on EMF Correspondence Group to revise Report ITU R SM.2452	ITU-R 報告 SM.2452『電磁界測定による人体の曝露評価』(2019 年)の改訂に関するコレスポネンシスグループ ITU-R 報告 SM.2452 改訂のための EMF コレスポネンシスグループ報告
76	ATDI	Draft revision of Report ITU-R SM.2452-0 - Electromagnetic field measurements to assess human exposure	ITU-R 報告 SM.2452-0 の改訂案 電磁界測定による人体の曝露評価
77	ロシア	Contribution to Correspondence Group on the revision of Report ITU-R SM.2454 - Proposal for the development of a new Report ITU-R SM.[M-Emission] - A technology for measuring emissions from multiple sources in different radio services and providing a spatial analysis of the emissions	ITU-R 報告 SM.2454 の改訂に関するコレスポネンシスグループへの寄与文書 新 ITU-R 報告 SM.[M-EMISSION] の作成に関する提案 様々な無線業務における複数発射源からの発射測定および発射の空間分析のための技術
78	TCI International, Inc.	Contribution on developing a new Edition of the ITU-R Handbook on Spectrum Monitoring - Specific suggestions for updates to the 2011 Edition of the ITU-R Handbook on Spectrum Monitoring	ITU 電波監視ハンドブック新版作成に関する寄与文書 ITU 電波監視ハンドブック (2011 年版) 改訂に関する具体的提案
79	ギリシャ	Contribution to Correspondence Group on developing a new Edition of the ITU Handbook on spectrum monitoring - Proposals on developing the new format of the Spectrum Monitoring Handbook	ITU 電波監視ハンドブック新版作成に関するコレスポネンシスグループへの寄与文書 新フォーマットによる電波監視ハンドブック作成の提案
80	アメリカ	Proposed revisions to working document towards a preliminary draft new Report ITU-R SM.[POPULATION_COVERAGE]	新報告草案 ITU-R SM.[POPULATION_COVERAGE] に向けた作業文書の改訂案
81	CG 議長	Report of the Correspondence Group on developing a new edition of the ITU Handbook on Spectrum monitoring	ITU 電波監視ハンドブック新版作成に関するコレスポネンシスグループの報告
82	CG 議長	Report of the Correspondence Group on the Revision of Report ITU-R SM.2454	ITU-R 報告 SM.2454 の改訂に関するコレスポネンシスグループからの報告
83	CG 議長	Chairman's Report of the Correspondence Group on draft new Report ITU-R SM.[SMALL-SAT] on use of Small-Satellite for spectrum monitoring	新 ITU-R 報告案 SM.[SMALL-SAT]『小型衛星の利用による電波監視』に関するコレスポネンシスグループ議長報告
84	中国	Proposals on developing the new edition of the spectrum monitoring Handbook	電波監視ハンドブック新版作成に関する提案

文書番号	提出元	表題	
85	ITU-D SG2	Liaison Statement from ITU-D Study Group 2 Question 7/2 to ITU-T Study Group 5 Question 3/5 and ITU-R Working Party 1C on wireless power transfer for electric vehicles - Strategies and policies concerning human exposure to electromagnetic fields	電気自動車への無線給電に関する ITU-D SG2 研究課題 7/2 から ITU-T SG 5 研究課題 3/5 および WP 1C への連絡文書 人体の電磁界への曝露に関する戦略・方針
86	BR Study Groups Department	List of documents issued (Documents 1C/72 - 1C/86)	寄書一覧 (1C/72 - 1C/86)
87	WP 4A	Liaison statement to Working Party 1C - Working document towards a preliminary draft revision of Recommendation ITU-R S.1503	WP 1C への連絡文書 ITU-R 勧告 S.1503 の改訂草案に向けた作業文書
88	BR 局長	Final List of Participants - Working Party 1C (E-meeting, 3-10 November 2021)	ITU-R WP 1C の参加者の最終リスト (2021 年 11 月 3 日 ~ 12 日、E-meeting)

3.2 出力文書

文書番号	表題	提出元
28	Preliminary Draft Revision of Recommendation ITU-R SM.1875-3	ITU-R 勧告 SM.1875-3 改正草案 WG 1C-1
29	Preliminary Draft New Recommendation ITU-R SM. [APP10] - Reporting Harmful Interference in support of Appendix 10 of the Radio Regulations	ITU-R 新勧告草案 SM.[APP10] - 『無線通信規則付録第 10 号に則った有害干渉報告』 WG 1C-2
30	Working Document towards a Preliminary Draft New Report ITU-R SM. [POPULATION COVERAGE] - Principles for the estimation of coverage for terrestrial radio services based on population	ITU-R 新報告草案に向けた作業文書 SM.[POPULATION COVERAGE] - 『公共地上放送ネットワークの人口カバー率の推定方法』 WG 1C-1
31	Liaison Statement to 3GPP (Copy for Information to ITU-R Working Parties [1A, 5A] AND 5D) - Test methods for over-the-air TRP field measurements of unwanted emissions from IMT radio equipment utilizing active antennas	3GPP への連絡文書 (ITU-R 作業部会 [1A, 5A] AND 5D への情報提供のための写し) - アクティブアンテナを利用した IMT 無線機器からの不要輻射の無線による TRP フィールド測定のための試験方法 WG 1C-1
32	Preliminary Draft New Revision on Report ITU-R SM.2355 - Spectrum monitoring evolution	ITU-R 報告 SM.2355 改訂草案 - 『電波監視の発展』 WG 1C-1
33	Preliminary Draft Revision of Report ITU-R SM.2452-0 - Electromagnetic field measurements to assess human exposure	ITU-R 報告 SM.2452 改訂草案 - 『電磁界測定による人体の曝露評価』 WG 1C-2